LES PASSIONS DE L'AME.

LE MONDE;

OU

TRAITÉ DE LA LUMIERE.

ET

LA GEOMETRIE.

Par RENÉ DESCARTES.

Nouvelle Edition, enrichie de Figures en Taille-Douce.

Augmentée d'un Discours sur le Mouvement local, & sur la Fiévre, suivant les Principes du même Auteur.





A PARIS,
Par la Compagnie des Libraires.
M. DCC. XXVI.





LETTRE PREMIERE A MONSIEUR DESCARTES.



ONSIEUR,

J'avois été bien aise de vous voir à Paris cet Eté dernier, pource que je pensois que vous y étiez venu à dessein de vous y arrêter, & qu'y ayant plus de commodité qu'en aucun autre lieu pour faire les experiences, dont vous avez témoigné avoir besoin, afin d'achever les Traitez que vous avez promis au Public, vous ne manqueriez pas de tenir votre promesse, & que nous les verrions bientôt imprimez. Mais vous m'avez entierement ôté cette joye, lorsque vous êtes retourné en Hollande : & je ne puis m'abstenir ici de vous dire, que je suis encore fâché

contre vous, de ce que vous n'avez pas voulu avant votre départ me laisser voir le Traité des Passions, qu'on m'a dit que vous avez composé ; outre que faisant reflexion sur les paroles que j'ai lûës en une Preface qui fut jointe il y a deux ans à la version Françoise de vos Principes, où après avoir parlé succinctement des parties de la Philosophie, qui doivent être trouvées, avant qu'on puisse recüeillir ses principaux fruits, & avoir dit, que vous ne vous défiez pas tant de vos forces, que vous n'osassiez entreprendre de les expliquer toutes, si vous aviez la commodité de faire les experiences qui sont requises, pour appuyer & justifier vos raisonnemens : *Vous ajoûtez*, qu'il faudroit à cela de grandes dépenses, ausquelles un particulier comme vous ne sçauroit suffire, s'il n'étoit aidé par le Public ; mais que ne voyant pas que vous deviez attendre cette aide, vous pensez vous devoir contenter d'étudier d'ores-en-avant pour votre instruction particuliere ; & que la posterité vous excusera, si vous manquez à travailler desormais pour elle : *Je crains que ce ne soit maintenant tout de bon que vous voulez envier au Public le reste de vos inventions, & que nous n'aurons jamais plus rien de vous, si nous vous laissons suivre votre inclination. Ce qui est cause que je me suis proposé de vous tourmenter un peu*

par cette Lettre, & de me venger de ce que vous m'avez refuſé votre Traité des Paſſions, en vous reprochant librement la négligence, & les autres défauts, que je juge empêcher que vous ne faſſiez valoir votre talent, autant que vous pouvez, & que votre devoir vous y oblige. En effet, je ne puis croire que ce ſoit autre choſe que votre négligence, & le peu de ſoin que vous avez d'être utile au reſte des hommes, qui fait que vous ne continuez pas votre Phyſique. Car encore que je comprenne fort bien qu'il eſt impoſſible que vous l'acheviez, ſi vous n'avez pluſieurs experiences, & que ces experiences doivent être faites aux frais du Public, à cauſe que l'utilité lui en reviendra, & que les biens d'un particulier n'y peuvent ſuffire: Je ne crois pas toutefois que ce ſoit cela qui vous arrête, pource que vous ne pourriez manquer d'obtenir de ceux qui diſpoſent des biens du Public, tout ce que vous ſçauriez ſouhaiter pour ce ſujet, ſi vous daignez leur faire entendre la choſe comme elle eſt, & comme vous la pourriez facilement repreſenter, ſi vous en avez la volonté. Mais vous avez toûjours vêcu d'une façon ſi contraire à cela, qu'on a ſujet de ſe perſuader que vous ne voudriez pas même recevoir aucune aide d'autrui, encore qu'on vous l'offriroit; & néanmoins vous prétendez que la poſterité

vous excusera, de ce que vous ne voulez plus travailler pour elle, sur ce que vous supposez que cette aide vous y est necessaire, & que vous ne la pouvez obtenir. Ce qui me donne sujet de penser, non seulement que vous êtes trop négligent : mais peut-être aussi que vous n'avez pas assez de courage pour esperer de parachever, ce que ceux qui ont lû vos écrits attendent de vous ; & que néanmoins vous êtes assez vain pour vouloir persuader à ceux qui viendront après nous, que vous n'y avez point manqué par votre faute : mais pource qu'on n'a pas reconnu votre vertu comme on devoit, & qu'on a refusé de vous assister en vos desseins. En quoi je vois que votre ambition trouve son compte, à cause que ceux qui verront vos écrits à l'avenir, jugeront par ce que vous avez publié il y a plus de douze ans, que vous aviez trouvé dès ce tems-là, tout ce qui a jusques à présent été vû de vous, & que ce qui vous reste à inventer touchant la Physique, est moins difficile que ce que vous en avez deja expliqué ; en sorte que vous auriez pû depuis nous donner tout ce qu'on peut attendre du raisonnement humain pour la Medecine, & les autres usages de la vie, si vous aviez eu la commodité de faire les experiences requises à cet art ; & même que vous n'avez pas sans doute laissé d'en trouver une grande partie ; mais

qu'une juste indignation contre l'ingratitude des hommes, vous a empêché de leur faire part de vos inventions. Ainsi vous pensez que desormais en vous reposant, vous pourrez acquerir autant de réputation que si vous travailliez beaucoup, & même peut-être un peu davantage, à cause qu'ordinairement le bien qu'on possede, est moins estimé que celui qu'on desire, ou bien qu'on regrette. Mais je vous veux ôter le moyen d'acquerir ainsi de la réputation sans la meriter, & bien que je ne doûte pas que vous ne sçachiez ce qu'il faudroit que vous eussiez fait, si vous aviez voulu être aidé par le public, je le veux néanmoins ici écrire; & même je ferai imprimer cette Lettre, afin que vous ne puissiez prétendre de l'ignorer; & que si vous manquez ci-après à nous satisfaire, vous ne puissiez plus vous excuser sur le siécle. Sçachez donc que ce n'est pas assez pour obtenir quelque chose du Public, que d'en avoir touché un mot en passant, en la Preface d'un Livre, sans dire expressément que vous la desirez & l'attendez, ni expliquer les raisons qui peuvent prouver non seulement que vous la meritez; mais aussi qu'on a très-grand interêt de vous l'accorder, & qu'on en doit attendre beaucoup de profit. On est accoûtumé de voir que tous ceux qui s'imaginent qu'ils valent quelque chose, en font tant de bruit

& demandent avec tant d'importunité, ce qu'ils prétendent, & promettent tant au-delà de ce qu'ils peuvent, que lorsque quel-quelqu'un ne parle de soi qu'avec modestie, & qu'il ne requiert rien de personne, ni ne promet rien avec assurance, quelque preuve qu'il donne d'ailleurs de ce qu'il peut, on n'y fait pas de réflexion, & on ne pense aucunement à lui.

Vous direz peut-être que votre humeur ne vous porte pas à rien demander, ni à parler avantageusement de vous même, pource que l'un semble être une marque de bassesse, & l'autre d'orgueil. Mais je pretens que cette humeur se doit corriger, & qu'elle vient d'erreur & de foiblesse, plûtôt que d'une honnête pudeur & modestie. Car pour ce qui est des demandes, il n'y a que celles qu'on fait pour son propre besoin, à ceux de qui on n'a aucun droit de rien exiger, desquelles on ait sujet d'avoir quelque honte. Et tant s'en faut qu'on en doive avoir de celles qui tendent à l'utilité & au profit de ceux à qui on les fait : qu'au contraire on en peut tirer de la gloire, principalement lorsqu'on leur a déja donné des choses qui valent plus que celles qu'on veut obtenir d'eux. Et pour ce qui est de parler avantageusement de soi-même, il est vrai que c'est un orgueil très-ridicule & très-blâmable, lorsqu'on dit de soi des choses qui sont

fauſſes ; & même que c'eſt une vanité mépriſable, encore qu'on n'en diſe que de vraies, lorſqu'on le fait par oſtentation, & ſans qu'il en revienne aucun bien à perſonne. Mais lorſque ces choſes ſont telles qu'il importe aux autres de les ſçavoir, il eſt certain qu'on ne les peut taire que par une humilité vicieuſe, qui eſt une eſpece de lâcheté & de foibleſſe. Or il importe beaucoup au public d'être averti de ce que vous avez trouvé dans les ſciences, afin que jugeant par-là de ce que vous y pouvez encore trouver, il ſoit incité à contribuer tout ce qu'il peut pour vous y aider, comme un travail qui a pour but le bien general de tous les hommes. Et les choſes que vous avez déja données, à ſçavoir les verités importantes que vous avez expliquées dans vos Ecrits, valent incomparablement davantage que tout ce que vous ſçauriez demander pour ce ſujet.

Vous pouvez dire auſſi que vos Oeuvres parlent aſſez, ſans qu'il ſoit beſoin que vous y ajoûtiez les promeſſes & les vanteries, leſquelles étant ordinaires aux Charlatans qui veulent tromper, ſemblent ne pouvoir être bien-ſéantes à un homme d'honneur qui cherche ſeulement la verité. Mais ce qui fait que les Charlatans ſont blâmables, n'eſt pas que les choſes qu'ils diſent d'eux-mêmes ſont grandes & bonnes ; c'eſt ſeulement

qu'elles sont fausses, & qu'ils ne les peuvent prouver : au lieu que celles que je prétens que vous devez dire de vous, sont si vraies, & si évidemment prouvées par vos Ecrits ; que toutes les regles de la bien-séance vous permettent de les assûrer, & celles de la charité vous y obligent, à cause qu'il importe aux autres de les sçavoir. Car encore que vos Ecrits parlent assez au regard de ceux qui les examinent avec soin, & qui sont capables de les entendre : toutefois cela ne suffit pas pour le dessein que je veux que vous ayez, à cause qu'un chacun ne les peut pas lire, & que ceux qui manient les affaires publiques n'en peuvent gueres avoir le loisir. Il arrive peut-être bien que quelqu'un de ceux qui les ont lûs en parle ; mais quoiqu'on leur en puisse dire, le peu de bruit qu'ils sçavent que vous faites, & la trop grande modestie que vous avez toujours observée en parlant de vous, ne permet pas qu'ils y fassent beaucoup de réflexion. Même à cause qu'on use souvent auprès d'eux de tous les termes les plus avantageux qu'on puisse imaginer, pour louer des personnes qui ne sont que fort mediocres, ils n'ont pas sujet de prendre les loüanges immenses, qui vous sont données par ceux qui vous connoissent, pour des verités bien exactes. Au lieu que lorsque quelqu'un parle de soi-même, & qu'il dit des choses très-extraordinaires,

on l'écoute avec plus d'attention ; principalement lorſque c'eſt un homme de bonne naiſſance & qu'on ſçait n'être point d'humeur ni de condition à vouloir faire le Charlatan. Et pource qu'il ſe rendroit ridicule s'il uſoit d'hyperboles en telle occaſion, ſes paroles ſont priſes en leur vrai ſens, & ceux qui ne les veulent pas croire ſont au moins invitez par leur curioſité, ou par leur jalouſie, à examiner ſi elles ſont vraies. C'eſt pourquoi étant très-certain, & le Public ayant grand interêt de ſçavoir qu'il n'y a jamais eu au monde que vous ſeul (au moins dont nous ayons les Eſcrits) qui ait découvert les vrais principes, & reconnu les premieres cauſes de tout ce qui eſt produit en la nature ; & qu'ayant déja rendu raiſon par principes, de toutes les choſes qui paroiſſent & s'obſervent le plus communement dans le monde, il vous faut ſeulement avoir des obſervations plus particulieres pour trouver en même façon les raiſons de tout ce qui peut être utile aux hommes en cette vie, & ainſi nous donner une très-parfaite connoiſſance de la nature de tous les mineraux, des vertus de toutes les plantes, des proprietés des animaux, & generalement de tout ce qui peut ſervir pour la Medecine & les autres Arts. Et enfin que ces obſervations particulieres ne pouvant être toutes faites en peu de tems, ſans grande dépenſe, tous les

Peuples de la terre y devroient à l'envi contribuer, comme à la chose du monde la plus importante, & à laquelle ils ont tous égal interêt. Cela étant, dis-je, très-certain, & pouvant assez être prouvé par les Ecrits que vous avez déja fait imprimer, vous devriez dire si haut, le publier avec tant de soin, & le mettre si expressément dans tous les titres de vos Livres, qu'il ne pût d'oresnavant y avoir personne qui l'ignorât. Ainsi vous feriez au moins d'abord naître l'envie à plusieurs d'examiner ce qui en est; & d'autant qu'ils s'en enquerreroient davantage, & liroient vos Ecrits avec plus de soin, d'autant connoîtroient-ils plus clairement que vous ne vous seriez point vanté à faux.

Et il y a principalement trois points que je voudrois que vous fissiez bien concevoir à tout le monde. Le premier est qu'il y a une infinité de choses à trouver en la Physique, qui peuvent être extrêmement utiles à la vie: le second, qu'on a grand sujet d'attendre de vous l'invention de ces choses, & le troisiéme, que vous en pourrez d'autant plus trouver, que vous aurez plus de commodités pour faire quantité d'experiences. Il est à propos qu'on soit averti du premier point, à cause que la plûpart des hommes ne pensent pas qu'on puisse rien trouver dans les sciences, qui vaille mieux que ce

qui a été trouvé par les Anciens, & même que pluſieurs ne conçoivent point ce que c'eſt que la Phyſique, ni à quoi elle peut ſervir. Or il eſt aiſé de prouver que le trop grand reſpect qu'on porte à l'Antiquité, eſt une erreur qui préjudicie extrêmement à l'avancement des Sciences. Car on voit que les Peuples ſauvages de l'Amerique, & auſſi pluſieurs autres qui habitent des lieux moins éloignés, ont beaucoup moins de commodités pour la vie que nous n'en avons, & toutefois qu'ils ſont d'une origine auſſi ancienne que la nôtre, en ſorte qu'ils ont autant de raiſon que nous de dire, qu'ils ſe contentent de la ſageſſe de leurs Peres, & qu'ils ne croyent point que perſonne leur puiſſe rien enſeigner de meilleur que ce qui a été ſçû & pratiqué de toute antiquité parmi eux. Et cette opinion eſt ſi préjudiciable, que pendant qu'on ne la quitte point, il eſt certain qu'on ne peut aquerir aucune nouvelle capacité. Auſſi voit-on par experience, que les Peuples en l'eſprit deſquels elle eſt le plus enracinée, ſont ceux qui ſont demeurés les plus ignorans & les plus rudes. Et pource qu'elle eſt encore aſſez frequente parmi nous, cela peut ſervir de raiſon pour prouver, qu'il s'en faut beaucoup que nous ne ſçachions tout ce que nous ſommes capables de ſçavoir. Ce qui peut auſſi fort clairement être prouvé par pluſieurs inventions très-

utiles, comme sont l'usage de la Boussole; l'Art d'imprimer, les Lunettes d'approche, & semblables, qui n'ont été trouvées qu'aux derniers siecles, bien qu'elles semblent maintenant assez faciles à ceux qui les sçavent. Mais il n'y a rien en quoi le besoin que nous avons d'acquerir de nouvelles connoissances, paroisse mieux qu'en ce qui regarde la Medecine. Car bien qu'on ne doute point que Dieu n'ait pourvû cette terre de toutes les choses qui sont necessaires aux hommes, pour s'y conserver en parfaite santé jusques à une extrême vieillesse : & bien qu'il n'y ait rien un monde si desirable que la connoissance de ces choses, en sorte qu'elle a été autrefois la principale étude des Rois & des Sages ; toutefois l'experience montre qu'on est encore si éloigné de l'avoir toute, que souvent on est arrêté au lit par de petits maux, & que tous les plus sçavans Medecins ne peuvent connoître, & qu'ils ne font qu'aigrir par leurs remedes, lorsqu'ils entreprenent de les chasser. En quoi le deffaut de leur Art, & le besoin qu'on a de le perfectionner, sont si évidens, que pour ceux qui ne conçoivent pas ce que c'est que la Physique, il suffit de leur dire qu'elle est la Science qui doit enseigner à connoître si parfaitement la nature de l'homme, & de toutes les choses qui lui peuvent servir d'alimens ou de remedes, qu'il lui soit aisé

de s'exempter par son moyen de toutes sortes de maladies. Car sans parler de ses autres usages, celui-là seul est assez important, pour obliger les plus insensibles à favoriser les desseims d'un homme, qui a déja prouvé par les choses qu'il a inventées, qu'on a grand sujet d'attendre de lui tout ce qui reste encore à trouver en cette Science.

Mais il est principalement besoin que le monde sçache que vous avez prouvé cela de vous. Et à cet effet il est necessaire que vous fassiez un peu de violence à votre humeur, & que vous chassiez cette trop grande modestie, qui vous a empêché jusques ici, de dire de vous & des autres tout ce que vous êtes obligé de dire. Je ne veux point pour cela vous commettre avec les Doctes de ce siecle : la plûpart de ceux ausquels on donne ce nom, à sçavoir tous ceux qui cultivent ce qu'on appelle communément les belles lettres & tous les Jurisconsultes, n'ont aucun interêt à ce que je pretens que vous devez dire. Les Théologiens aussi & les Medecins n'y en ont point, si ce n'est en tant que Phylosophes. Car la Théologie ne dépend aucunement de la Physique, ni même la Medecine, en la façon qu'elle est aujourd'hui pratiquée par les plus doctes & les plus prudens en cet art; ils se contentent de suivre les maximes ou les regles qu'une longue experience a enseignée, & ils ne méprisent

pas tant la vie des hommes, que d'appuyer leurs jugemens, desquels souvent elle dépend, sur les raisonnemens incertains de la Phylosophie de l'Ecole. Il ne reste que les Phylosophes, entre lesquels tous ceux qui ont de l'esprit sont déja pour vous, & seront tres-aises de voir que vous produisiez la verité, en telle sorte que la malignité des Pedans ne la puisse opprimer. De façon que ce ne soit que les seuls Pedans, qui se puissent offenser de ce que vous aurez à dire ; & pour ce qu'ils sont la risée & le mépris de tous les plus honnêtes gens, vous ne devez pas fort vous soucier de leur plaire. Outre que votre réputation vous les a déja rendus autant ennemis qu'ils sçauroient être ; & au lieu que votre modestie est cause que maintenant quelques-uns d'eux ne craignent pas de vous attaquer, je m'assure que si vous vous faisiez autant valoir que vous pouvez, & que vous devez, ils se verroient si bas au dessous de vous, qu'il n'y en auroit aucun qui n'eût honte de l'entreprendre. Je ne vois donc point qu'il y ait rien qui vous doive empêcher de publier hardiment, tout ce que vous jugerez pouvoir servir à votre dessein, & rien ne me semble y être plus utile, que ce que vous avez déja mis en une Lettre addressée au R. Pere Dinet, laquelle vous fites imprimer il y a sept ans, pendant qu'il étoit Provincial des Jesuites de France.

Non ibi, *disiez-vous, en parlant des Essais que vous aviez publiez cinq ou six ans auparavant*, unam aut alteram, sed plus sexcentis quæstionibus explicui, quæ sic à nullo ante me fuerant explicatæ; ac quamvis multi hactenus mea scripta transversis oculis inspexerint, modisque omnibus refutare conati sint, nemo tamen, quod sciam, quicquam non verum potuit in iis reperire. Fiat enumeratio quæstionum omnium, quæ in tot sæculis quibus aliæ Philosophiæ viguerunt, ipsarum ope solutæ sunt, & forte nec tam illustres invenientur. Quinimo profiteor ne unius quidem quæstionis solutionem ope principiorum Peripateticæ Philosophiæ Peculiarum datum unquam fuisse, quam possim demonstrare esse illegitimam & falsam. Fiat periculum, proponantur, non quidem omnes (neque enim operæ pretium puto multum temporis ea in re impendere) sed pauca aliquæ selectiores, stabo promissis, &c. *Ainsi malgré toute votre modestie, la force de la verité vous a contraint d'écrire en cet endroit-là, que vous avez deja expliqué dans vos premiers Essais, qui ne contiennent quasi que la Dioptrique & les Meteores, plus de six cens questions de Philosophie, que personne avant vous n'avoit sçû si bien expliquer; qu'encore que plusieurs eussent regardé vos écrits*

de travers, & cherché toutes ſortes de moyens pour les refuter, vous ne ſçauriez point toutefois que perſonne y eût encore pû rien remarquer qui ne fût pas vrai. A quoi vous ajoûtez que ſi on veut compter une par une les queſtions qui ont pû être reſoluës par toutes les autres façons de Philoſopher, qui ont eu cours depuis que le monde eſt, on ne trouvera peut-être pas qu'elles ſoient en ſi grand nombre, ni ſi notables. Outre cela vous aſſurez que les principes, qui ſont particuliers à la Philoſophie qu'on attribuë à Ariſtote, & qui eſt la ſeule qu'on enſeigne maintenant dans les Ecoles, n'ont jamais ſçû trouver la vraie ſolution d'aucune queſtion : & vous defiez expreſſement tous ceux qui enſeignent, d'en nommer quelqu'une qui ait été ſi bien reſoluë par eux, que vous ne puiſſiez montrer aucune erreur en leurs ſolutions. Or ces choſes ayant été écrites à un Provincial des Jeſuites, & publiées il y a déja plus de ſept ans, il n'y a point de doute que quelques-uns des plus capables de ce grands Corps, auroient tâché de les refuter, ſi elles n'étoient pas entierement vraies, ou ſeulement ſi elles pouvoient être diſputées avec quelque apparence de raiſon. Car nonobſtant le peu de bruit que vous faites, chacun ſçait que votre reputation eſt déja ſi grande, & qu'ils ont tant d'interêt à mainterir que ce qu'ils enſeignent n'eſt

point mauvais, qu'ils ne peuvent dire qu'ils l'ont negligé. Mais tous les Doctes sçavent assez, qu'il n'y a rien en la Physique de l'Ecole qui ne soit douteux ? & ils sçavent aussi qu'en telle matiere être douteux, n'est gueres meilleur qu'être faux, à cause qu'une science doit être certaine & démonstrative, de façon qu'ils ne peuvent trouver étrange que vous ayez assûré que leur Physique ne contient la vraie solution, d'aucune question. Car cela ne signifie autre chose, sinon qu'elle ne contient la démonstration d'aucune verité que les autres ignorent. Et si quelqu'un d'eux examine vos Ecrits pour les refuter, il trouve tout au contraire, qu'ils ne contiennent que des démonstrations, touchant des matieres qui étoient auparavant ignorées de tout le monde. C'est pourquoi étant sages & avisez comme ils sont, je ne m'étonne pas qu'ils se taisent ; mais je m'étonne que vous n'ayez encore daigné tirer aucun avantage de leur silence, à cause que vous ne sçauriez rien souhaiter qui fasse mieux voir combien votre Physique differe de celles des autres. Et il importe qu'on remarque leur difference, afin que la mauvaise opinion que ceux qui sont employez dans les affaires, & qui y réüssissent le mieux, ont coûtume d'avoir pour la Philosophie, n'empêche pas qu'ils ne connoissent le prix de la vôtre. Car ils ne jugent ordinairement de ce qui ar-

rivera, que par ce qu'ils ont déja vû arriver; & pource qu'ils n'ont jamais aperçu que le Public ait recüeilli aucun autre fruit de la Philosophie de l'Ecole, sinon qu'elle a rendu quantité d'hommes pedans, ils ne sçauroient pas s'imaginer qu'on en doive attendre de meilleurs de la vôtre, si ce n'est qu'on leur fasse considerer que celle-ci étant toute vraie, & l'autre étant toute fausse, leurs fruits doivent être entierement differens. En effet, c'est un grand argument, pour prouver qu'il n'y a point de verité en la Physique de l'Ecole, que de dire qu'elle est instituée pour enseigner toutes les inventions utiles à la vie, & que neanmoins, bien qu'il en ait été trouvé plusieurs de tems en tems, ce n'a jamais été par le moyen de cette Physique, mais seulement par hazard & par usage; ou bien si quelque Science y a contribué, ce n'a été que la Mathematique: & elle est aussi la seule de toutes les Sciences humaines, en laquelle on ait ci-devant pû trouver quelques verités qui ne peuvent être mises en doute. Je sçai bien que les Philosophes la veulent recevoir pour une partie de leur Physique; mais pource qu'ils ignorent presque tous, qu'il n'est pas vrai qu'elle en soit une partie, mais au contraire que la vraie Physique est une partie de la Mathematique, cela ne peut rien faire pour eux. Mais la certitude qu'on a déja

reconnuë dans la Mathematique fait beaucoup pour vous. Car c'est une Science en laquelle il est constant que vous excellez, & vous avez tellement en cela surmonté l'envie, que ceux même qui sont jaloux de l'estime qu'on fait de vous pour les autres Sciences, ont coutume de dire que vous surpassez tous les autres en celle-ci, afin qu'en vous accordant une loüange qu'ils sçavent ne vous pouvoir être disputée, ils soient moins soupçonnez de calomnie, lorsqu'ils tâchent de vous en ôter quelques autres. Et on voit en ce que vous avez publié de Geometrie, que vous y déterminez tellement jusques où l'esprit humain peut aller, & quelles sont les solutions qu'on peut donner à chaque sorte de difficultés, qu'il semble que vous avez recüeilli toute la moisson, dont les autres qui ont écrit avant vous ont seulement pris quelques épics, qui n'étoient pas encore mûrs, & tous ceux qui viendront aprés, ne peuvent être que comme des glaneurs, qui ramasseront ceux que vous leur avez voulu laisser. Outre que vous avez montré par la solution promte & facile de toutes les questions, que ceux qui vous ont voulu tenter ont proposées, que la methode dont vous usez à cet effet, est tellement infaillible, que vous ne manquez jamais de trouver par son moyen, touchant les choses que vous examinez, tout ce que l'esprit

humain peut trouver. De façon que pour faire qu'on ne puiſſe douter que vous ſoyez capable de mettre la Phyſique en ſa derniere perfection, il faut ſeulement que vous prouviez qu'elle n'eſt autre choſe qu'une partie de la Mathematique. Et vous l'avez déja très-clairement prouvé dans vos principes, lorſqu'en y expliquant toutes les qualités ſenſibles, ſans rien conſiderer que les grandeurs, les figures & les mouvemens, vous avez montré que ce monde viſible, qui eſt tout l'objet de la Phyſique, ne contient qu'une petite partie des corps infinis, dont on peut imaginer que toutes les proprietés ou qualités ne conſiſtent qu'en ces mêmes choſes, au lieu que l'objet de la Mathematique les contient tous. Le même peut auſſi être prouvé par l'experience de tous les ſiecles. Car encore qu'il y ait eu de tout tems pluſieurs des meilleurs eſprits, qui ſe ſont employez à la recherche de la Phyſique, on ne ſçauroit dire que jamais perſonne y ait trouvé (c'eſt-à-dire, ſoit parvenu à aucune vraie connoiſſance touchant la nature des choſes corporelles) quelque principe qui n'appartienne pas à la Mathematique. Au lieu que par ceux qui lui appartiennent, on a déja trouvé une infinité de choſes très-utiles, à ſçavoir, preſque tout ce qui eſt connu en l'Aſtronomie, en la Chirurgie, & en tous les Arts Mechaniques; dans leſquels

s'il y a quelque choſe de plus que ce qui appartient à cette Science, il n'eſt pas tiré d'aucune autre : mais ſeulement de certaines obſervations dont on ne connoît point les vraies cauſes. Ce qu'on ne ſçauroit conſiderer avec attention, ſans être contraint d'avoüer, que c'eſt par la Mathematique ſeule qu'on peut parvenir à la connoiſſance de la vraie Phyſique. Et d'autant qu'on ne doute point que vous n'excelliez en celle-là, il n'y a rien qu'on ne doive attendre de vous en celle-ci. Toutefois il reſte encore un peu de ſcrupule, en ce qu'on voit que tout ceux qui ont acquis quelque reputation par la Mathematique, ne ſont pas pour cela capables de rien trouver en la Phyſique ; & même que quelques-ũns d'eux comprennent moins les choſes que vous en avez écrites, que pluſieurs qui n'ont jamais ci-devant appris aucune Science. Mais on peut repondre à cela que bien que ſans doute ce ſoient ceux qui ont l'eſprit le plus propre à concevoir les verités de la Mathematique, qui entendent le plus facilement vôtre Phyſique, à cauſe que tous les raiſonnemens de celle-ci ſont tirés de l'autre ; il n'arrive pas toûjours que ces mêmes ayent la reputation d'être les plus ſçavans en Mathematique : à cauſe que pour acquerir cette reputation, il eſt beſoin d'étudier les livres de ceux qui ont déja écrit de cette Science, ce que la plûpart ne

font pas ; & souvent ceux qui les étudient, tâchent d'obtenir par travail ce que la force de leur esprit ne leur peut donner, fatiguent trop leur imagination, & même la blessent, & acquierent avec cela plusieurs préjugés : ce qui les empêche bien plus de concevoir les verités que vous écrivez, que de passer pour grands Mathematiciens ; à cause qu'il y a si peu de personnes qui s'appliquent à cette Science, que souvent il n'y a qu'eux en tout un païs : & encore que quelquefois il y en ait d'autres, ils ne laissent pas de faire beaucoup de bruit ; d'autant que le peu qu'ils sçavent leur a coûté beaucoup de peine. Au reste il n'est pas mal-aisé de concevoir les verités qu'un autre a trouvées ; il suffit à cela d'avoir l'esprit dégagé de toutes sortes de faux préjugés ; & d'y vouloir appliquer assez son attention. Il n'est pas aussi fort difficile d'en rencontrer quelques-unes détachées des autres, ainsi qu'ont fait autrefois Thales, Pythagore, Archimede, & en notre siecle Gilbert, Kepler, Galilée, Hervæus, & quelques autres. Enfin on peut sans beaucoup de peine imaginer un corps de Philosophie moins monstreux, & appuyé sur des conjectures plus vrai-semblables que n'est celui qu'on tire des Ecrits d'Aristote : ce qui a été fait aussi par quelques-uns en ce siecle. Mais d'en former un qui ne contienne que des ve-

rités, prouvées par démonſtrations auſſi claires & auſſi certaines que celles des Mathematiques, c'eſt choſe ſi difficile, & ſi rare, que depuis plus de cinquante ſiecles que le monde a déja duré, il ne s'eſt trouvé que vous ſeul qui avez fait voir par vos Ecrits, que vous en pouvez venir à bout. Mais comme lorſqu'un Architecte a poſé tous les fondemens, & élevé les principales murailles de quelque grand bâtiment, on ne doute point qu'il ne puiſſe conduire ſon deſſein juſques à la fin, à cauſe qu'on voit qu'il a déja fait ce qui étoit le plus difficile; Ainſi ceux qui ont lû avec attention le Livre de vos Principes, conſiderans comment vous avez poſé les fondemens de toute la Philoſophie naturelle, & combien ſont grandes les ſuites de verités que vous en avez déduites, & ne peuvent douter que la Methode dont vous uſez ne ſoit ſuffiſante, pour faire que vous acheviez de trouver tout ce qui peut être trouvé en la Phyſique: à cauſe que les choſes que vous avez déja expliquées, à ſçavoir, la nature de l'aiman, du feu, de l'air, de l'eau, de la terre, & de ce qui paroît dans les Cieux, ne ſemblent point être moins difficiles que celles qui peuvent encore être deſirées.

Toutefois il faut ici ajoûter, que tant expert qu'un Architecte ſoit en ſon Art, il eſt impoſſible qu'il acheve le bâtiment qu'il a

commencé, si les materiaux qui doivent y être employez lui manquent. Et en même façon que tant parfaite que puisse être votre Methode, elle ne peut faire que vous poursuiviez en l'explication des causes naturelles, si vous n'avez point les experiences qui sont requises pour déterminer leurs effets. Ce qui est le dernier des trois points que je crois devoir être principalement expliqués, à cause que la plûpart des hommes ne conçoit pas combien ces experiences sont necessaires, ni quelle dépense y est requise. Ceux qui sans sortir de leur cabinet, ni jetter les yeux ailleurs que sur leurs livres, entreprennent de discourir de la nature, peuvent bien dire en quelle façon ils auroient voulu créer le monde, si Dieu leur en avoit donné la charge & le pouvoir ; c'est-à-dire, ils peuvent écrire des chimeres qui ont autant de rapport avec la foiblesse de leur esprit, que l'admirable beauté de cet Univers avec la puissance infinie de son Auteur : mais à moins que d'avoir un esprit vraiment divin, ils ne peuvent ainsi former d'eux-mêmes une idée des choses, qui soit semblable à celle que Dieu a euë pour les créer. Et quoique votre Methode promette tout ce qui peut être esperé de l'esprit humain, touchant la recherche de la verité des Sciences, elle ne promet pas neanmoins d'enseigner à deviner : mais seulement à déduire de certaines choses données, tou-

tes

tes les verités qui peuvent être déduites : & ces choses données en la Physique ne peuvent être que des experiences. Même à cause que ces experiences sont de deux sortes ; les unes faciles, & qui ne dépendent que de la reflexion qu'on fait sur les choses qui se presentent au sens d'elles-mêmes ; les autres plus rares & difficiles, ausquelles on ne parvient point sans quelque étude & quelque dépense : on peut remarquer que vous avez déja mis dans vos Ecrits tout ce qui semble pouvoir être déduit des experiences faciles, & même aussi de celles des plus rares que vous avez pû apprendre des Livres. Car outre que vous y avez expliqué la nature de toutes les qualités qui mouvent les sens, & de tous les corps qui sont les plus communs sur cette terre, comme du feu, de l'air, de l'eau & de quelques autres, vous y avez aussi rendu raison de tout ce qui a été observé jusques à present dans les Cieux, de toutes les proprietés de l'aiman, & de plusieurs observations de la Chimie. De façon qu'on n'a point de raison d'attendre rien davantage de vous, touchant la Physique, jusques à ce que vous ayez davantage d'experiences, desquelles vous puissiez rechercher les causes. Et je ne m'étonne pas que vous n'entrepreniez point de faire ces experiences à vos dépens. Car je sçais que la recherche des moindres choses coûte beaucoup ; & sans

*mettre en cause les Alchimistes, ni tous les autres chercheurs de secrets, qui ont coutume de se ruiner à ce métier, j'ai oüi dire que la seule pierre d'aiman a fait dépendre plus de cinquante mille écus à Gilbert, quoiqu'il fût homme de très bon esprit, comme il a montré, en ce qu'il a été le premier qui a découvert les principales proprietés de cette pierre. J'ai vû aussi l'*Instravatio magna *&* *le* Novus Atlas *du Chancelier Bacon, qui me semble être de tous ceux qui ont écrit avant vous, celui qui a eu les meilleures pensées, touchant la Methode qu'on doit tenir pour conduire la Physique à sa perfection : mais tout le revenu de deux ou trois Rois des plus puissans de la terre, ne suffiroit pas pour mettre en execution toutes les choses qu'il requiert à cet effet. Et bien que je ne pense point que vous ayez besoin de tant de sortes d'experiences qu'il en imagine, à cause que vous pouvez suppléer à plusieurs, tant par votre adresse, que par la connoissance des verités que vous avez déja trouvées. Toutefois considerant que le nombre des corps particuliers qui vous restent encore à examiner est presque infini ; qu'il n'y en a aucun qui n'ait assez de diverses proprietés, & dont on ne puisse faire assez grand nombre d'épreuves, pour y employer tout le loisir & tout le travail de plusieurs hommes ; que*

ſuivant les regles de vôtre Methode il eſt beſoin que vous examiniez en même tems toutes les choſes qui ont entre elles quelque affinité, afin de remarquer mieux leurs differences, & de faire des dénombremens qui vous aſſûrent; Que vous pouvez ainſi utilement vous ſervir en un même tems de plus de diverſes experiences, que le travail d'un très-grand nombre d'hommes adroits n'en ſçauroient fournir; Et enfin, que vous ne ſçauriez avoir ces hommes adroits qu'à force d'argent, à cauſe que ſi quelques-uns s'y vouloient gratuitement employer, ils ne s'aſſujettiroient pas aſſez à ſuivre vos ordres, & ne feroient que vous donner occaſion de perdre du tems: Conſiderant, dis-je, toutes ces choſes, je comprens aiſément que vous ne pouvez achever dignement le deſſein que vous avez commencé dans vos Principes: c'eſt-à-dire expliquer en particulier tous les mineraux, les plantes, les animaux & l'homme, en la même façon que vous y avez déja expliqué tous les élemens de la terre, & tout ce qui s'obſerve dans les Cieux, ſi ce n'eſt que le Public fourniſſe les frais qui ſont requis à cet effet. & que d'autant qu'ils vous ſeront plus liberalement fournis, d'autant pourrez-vous mieux executer votre deſſein.

Or à cauſe que ces mêmes choſes peuvent auſſi fort aiſément être compriſes par un chacun, & ſont toutes ſi vraies qu'elles ne

peuvent être mises en doute, je m'assûre que si vous les representiez en telle sorte, qu'elles vinssent à la connoissance de ceux, à qui Dieu ayant donné le pouvoir de commander aux Peuples de la terre, a aussi donné la charge & le soin de faire tous leurs efforts pour avancer le bien Public, il n'y auroit aucun d'eux qui ne voulût contribuer à un dessein si manifestement utile à tout le monde. Et bien que notre France, qui est votre Patrie, soit un Etat si puissant, qu'il semble que vous pourriez obtenir d'elle seule tout ce qui est requis à cet effet, toutefois à cause que les autres Nations n'y ont pas moins d'interêt qu'elle, je m'assure que plusieurs seroient assez genereuses pour ne lui pas ceder cet office, & qu'il n'y en auroit aucune qui fût si barbare que de ne vouloir point y avoir part.

Mais si tout ce que j'ai écrit ici ne suffit pas, pour faire que vous changiez d'humeur, je vous prie au moins de m'obliger tant, que de m'envoyer votre Traité des Passions, & de trouver bon que j'y ajoûte une Preface avec laquelle il soit imprimé: Je tâcherai de la faire en telle sorte, qu'il n'y aura rien que vous puissiez desaprouver, & qui ne soit si conforme au sentiment de tous ceux qui ont de l'esprit & de la vertu, qu'il n'y en aura aucun qui après l'avoir lûë, ne participe au zele que j'ai pour l'accroissement des Sciences, & pour être, &c.

De Paris le 6 Novembre 1648.

RÉPONSE
A LA
LETTRE PRECEDENTE.

MONSIEUR,

Parmi les injures & les reproches que je trouve en la grande Lettre que vous avez pris la peine de m'écrire, j'y remarque tant de choses à mon avantage, que si vous la faisiez imprimer, ainsi que vous déclarez vouloir faire, j'aurois peur qu'on ne s'imaginât qu'il y a plus d'intelligence entre nous qu'il n'y en a, & que je vous ai prié d'y mettre plusieurs choses que la bienséance ne permettoit pas que je fisse moi-même sçavoir au public. C'est pourquoi je ne m'arrêterai pas ici à y répondre de point en point : je vous dirai seulement deux raisons qui me semblent vous devoir empêcher de la publier. La premiere est, que je n'ai aucune opinion que le dessein, que je juge que vous avez eu en l'écrivant, puisse reussir. La seconde, que je ne suis nullement de l'humeur que vous vous imaginez ;

que je n'ai aucune indignation, ni aucun dégoût, qui m'ôte le desir de faire tout ce qui sera en mon pouvoir pour rendre service au Public, auquel je m'estime tres obligé, de ce que les Ecrits que j'ai publiez ont été favorablement reçûs de plusieurs. Et que je ne vous ai ci-devant refusé ce que j'avois écrit des Passions, qu'afin de n'être point obligé de le faire voir à quelques autres qui n'en eussent pas fait leur profit. Car d'autant que je ne l'avois composé que pour être lû par une Princesse, dont l'esprit est tellement au dessus du commun, qu'elle conçoit sans aucune peine ce qui semble être le plus difficile à nos Docteurs, je ne m'étois arrêté à y expliquer que ce que je pensois être nouveau. Et afin que vous ne doutiez pas de mon dire, je vous promets de revoir cet Ecrit des Passions, & d'y adjouter ce que je jugerai être necessaire pour le rendre plus intelligible, & qu'après cela je vous l'envoirai pour en faire ce qu'il vous plaira. Car je suis, &c.

D'Egmont, le 4 Décembre, 1648.

LETTRE SECONDE
A MONSIEUR
DESCARTES.

MONSIEUR;

Il y a si long-tems que vous m'avez fait attendre vôtre Traité des Passions, que je commence à ne le plus esperer, & à m'imaginer que vous ne me l'aviez promis que pour m'empêcher de publier la Lettre que je vous avois ci-devant écrite. Car j'ai sujet de croire que vous seriez fâché qu'on vous ôtât l'excuse que vous prenez pour ne point achever votre Physique : & mon dessein étoit de vous l'ôter par cette Lettre, d'autant que les raisons que j'y avois déduites sont telles, qu'il ne me semble pas qu'elles puissent être lûës d'aucune personne qui ait tant soit peu l'honneur & la vertu en recommandation, qu'elles ne l'incitent à desirer comme moi, que vous obteniez du Public ce qui est requis pour les experiences que vous dites vous être necessaires : & j'esperois qu'elle tomberoit aisément entre les mains de quelques-uns qui auroient le pouvoir de rendre

ce desir efficace, soit à cause qu'ils ont de l'accès auprès de ceux qui disposent des biens du Public, soit à cause qu'ils en disposent eux-mêmes. Ainsi je me promettois de faire en sorte que vous auriez malgré vous de l'exercice. Car je sçais que vous avez tant de cœur, que vous ne voudriez pas manquer de rendre avec usure ce qui vous seroit donné en cette façon, & que cela vous feroit entierement quitter la negligence dont je ne puis à present m'abstenir de vous accuser, bien que je sois, &c.

Le 24 Juillet 1645.



REPONSE
A LA
SECONDE LETTRE.

MONSIEUR,

Je suis fort innocent de l'artifice, dont vous voulez croire que j'ai usé, pour empêcher que la grande Lettre que vous m'aviez écrite l'an passé ne soit publiée. Je n'ai eu aucun besoin d'en user. Car outre que je ne crois nullement qu'elle pût produire l'effet que vous prétendez, je ne suis pas si enclin à l'oisiveté, que la crainte du travail auquel je serois obligé pour examiner plusieurs experiences, si j'avois reçû du Public la commodité de les faire, puisse prévaloir au desir que j'ai de m'instruire, & de mettre par écrit quelque chose qui soit utile aux autres hommes. Je ne puis pas si bien m'excuser de la negligence dont vous me blâmez. Car j'avouë que j'ai été plus longtems à revoir ce petit Traité, que je n'a-

vois été ci-devant à le composer ; & que neanmoins je n'y ai ajoûté que peu de choses, & n'ai rien changé au discours, lequel est si simple & si bref, qu'il fera connoître que mon dessein n'a pas été d'expliquer les passions en Orateur, ni même en Philosophe moral, mais seulement en Phisicien. Ainsi je prévois que ce Traité n'aura pas meilleure fortune que mes autres Ecrits ; & bien que son titre convie peut être davantage de personnes à le lire, il n'y aura neanmoins que ceux qui prendront la peine de l'examiner avec soin, ausquels il puisse satisfaire. Tel qu'il est, je le mets entre vos mains, &c.

D'Egmont, le 14 d'Août 1649.





LES PASSIONS DE L'AME.

PREMIERE PARTIE.

DES PASSIONS EN GENERAL: & par occasion de toute la nature de l'homme.

ARTICLE PREMIER.

Que ce qui est Passion au regard d'un sujet, est toûjours Action à quelqu'autre égard.



L n'y a rien en quoi paroisse mieux combien les Sciences que nous avons des Anciens, sont défectueuses, qu'en ce qu'ils ont écrit des Passions. Car bien que ce soit une matiere dont la connoissance a toûjours été fort recher-

chée ; & qu'elle ne semble pas être des plus difficiles, à cause que chacun les sentant en soi-même, on n'a point besoin d'emprunter d'ailleurs aucune observation pour en découvrir la nature ; toutefois ce que les Anciens en ont enseigné est si peu de chose, & pour la plûpart si peu croyable, que je ne puis avoir aucune esperance d'approcher de la verité, qu'en m'éloignant des chemins qu'ils ont suivis. C'est pourquoi je serai obligé d'écrire ici en même façon, que si je traitois d'une matiere que jamais personne avant moi n'eût touchée. Et pour commencer, je considere que tout ce qui se fait, ou qui arrive de nouveau, est generalement appellé par les Philosophes une Passion au regard du sujet auquel il arrive, & une Action au regard de celui qui fait qu'il arrive. En sorte que bien que l'agent & le patient soient souvent fort differens, l'Action & la Passion ne laissent pas d'être toûjours une même chose, qui a ces deux noms, à raison des deux divers sujets ausquels on la peut rapporter.



ARTICLE II.

Que pour connoître les Passions de l'ame ; il faut distinguer ses fonctions d'avec celles du corps.

PUis aussi je considere que nous ne remarquons point qu'il y ait aucun sujet qui agisse plus immediatement contre nôtre ame, que le corps auquel elle est jointe ; & que par consequent nous devons penser que ce qui est en elle une Passion, est communément en lui une Action ; ensorte qu'il n'y a point de meilleur chemin pour venir à la connoissance de nos Passions, que d'examiner la difference qui est entre le corps, afin de connoître auquel des deux on doit attribuer chacune des fonctions qui sont en nous.

ARTICLE III.

Quelle regle on doit suivre pour cet effet.

A Quoi on ne trouvera pas grande difficulté si on prend garde que tout ce que nous experimentons être en nous, & que nous voyons aussi pouvoir être en des corps tout-à-fait inanimez, ne doit être attribué qu'à notre corps ; & au con-

traire, que tout ce qui est en nous, & que nous ne concevons en aucune façon pouvoir appartenir à un corps, doit être attribué à notre ame.

ARTICLE IV.

Que la chaleur & le mouvement des membres procedent du corps; les pensées de l'ame.

Ainsi à cause que nous ne concevons point que le corps pense en aucune façon, nous avons raison de croire que toutes sortes de pensées qui sont en nous, appartiennent à l'ame; & à cause que nous ne doutons point qu'il n'y ait des corps inanimez, qui se peuvent mouvoir en autant ou plus de diverses façons que les nôtres, & qui ont autant ou plus de chaleur (ce que l'experience fait voir en la flame, qui seule a beaucoup plus de chaleur & de mouvement qu'aucun de nos membres) nous devons croire que toute la chaleur & tous les mouvemens qui sont en nous, en tant qu'ils ne dépendent point de la pensée, n'appartiennent qu'au corps.



ARTICLE V.

Que c'est erreur de croire que l'ame donne le mouvement & la chaleur au corps.

AU moyen de quoi nous éviterons une erreur très-considerable, en laquelle plusieurs sont tombez, en sorte que j'estime qu'elle est la premiere cause qui a empêché qu'on n'ait pû bien expliquer jusques ici les passions, & les autres choses qui appartiennent à l'ame. Elle consiste en ce que voyant que tous les corps morts sont privez de chaleur, & ensuite de mouvement, on s'est imaginé que c'étoit l'absence de l'ame qui faisoit cesser ces mouvemens & cette chaleur ; & ainsi on a crû sans raison, que notre chaleur naturelle & tous les mouvemens de nos corps dépendent de l'ame : au lieu qu'on devoit penser au contraire que l'ame ne s'absente lorsqu'on meurt, qu'à cause que cette chaleur cesse, & que les organes qui servent à mouvoir le corps se corrompent.



ARTICLE VI.

Quelle difference il y a entre un corps vivant & un corps mort.

AFin donc que nous évitions cette erreur, considerons que la mort n'arrive jamais par la faute de l'ame, mais seulement parce que quelqu'une des principales parties du corps se corrompt; & jugeons que le corps d'un homme vivant differe autant de celui d'un homme mort, que fait une montre, ou autre automate (c'est-à-dire, autre machine qui se meut de soi-même) lorsqu'elle est montée, & qu'elle a en soi le principe corporel des mouvemens pour lesquels elle est instituée, avec tout ce qui est requis pour son action, & la même montre ou autre machine, lorsqu'elle est rompuë, & que le principe de son mouvement cesse d'agir.

ARTICLE VII.

Brieve explication des parties du corps, & de quelques-unes de ses fonctions.

POur rendre cela plus intelligible, j'expliquerai ici en peu de mots toute la façon dont la machine de notre corps est composée,

composée, il n'y a personne qui ne sçache déja qu'il y a en nous un cœur, un cerveau, un estomach, des muscles, des nerfs, des arteres, des veines, & choses semblables. On sçait aussi que les viandes qu'on mange descendent dans l'estomach & dans les boyaux, d'où leur suc, coulant dans le foye, & dans toutes les veines, se mêle avec le sang qu'elles contiennent, & par ce moyen en augmente la quantité. Ceux qui ont tant soit peu oüi parler de la Medecine, sçavent outre cela, comment le cœur est composé, & comment tout le sang des veines peut facilement couler de la veine cave en son côté droit, & de-là passer dans le poulmon, par le vaisseau qu'on nomme la veine arterieuse, puis retourner du poulmon dans le côté gauche du cœur, par le vaisseau nommé l'artere veneuse, & enfin passer de-là dans la grande artere, dont les branches se répandent par tout le corps. Même tous ceux que l'autorité des Anciens n'a point entierement aveuglez, & qui ont voulu ouvrir les yeux pour examiner l'opinion d'Hervæus touchant la circulation du sang, ne doutent point que toutes les veines & les arteres du corps ne soient comme des ruisseaux, par où le sang coule sans cesse fort-promptement, en prenant son cours de la cavité droite du cœur par la veine arterieu-

ſe, dont les branches ſont éparſes à tout le poulmon, & jointes à celle de l'artere veneuſe, par laquelle il paſſe du poulmon dans le côté gauche du cœur, puis de-là il va dans la grande artere dont les branches éparſes par tout le reſte du corps ſont jointes aux branches de la veine, qui portent derechef le même ſang en la cavité droite du cœur : En ſorte que ces deux cavitez ſont comme des écluſes, par chacune deſquelles paſſe tout le ſang, à chaque tour qu'il fait dans le corps. De plus on ſçait que tous les mouvemens des membres dépendent des muſcles ; & que ces muſcles ſont oppoſez les uns aux autres en telle ſorte, que lorſque l'un d'eux s'accourcit, il tire vers ſoi la partie du corps à laquelle il eſt attaché, ce qui fait allonger au même temps le muſcle qui lui eſt oppoſé : Puis s'il arrive en un autre temps que ce dernier s'accourciſſe, il fait que le premier ſe rallonge, & il retire vers ſoi la partie à laquelle ils ſont attachez. Enfin on ſçait que tous ces mouvemens des muſcles, comme auſſi tous les ſens, dépendent des nerfs, qui ſont comme de petits filets, ou comme de petits tuyaux qui viennent tous du cerveau, & contiennent, ainſi que lui, un certain air ou vent très-ſubtil, qu'on nomme les eſprits animaux.

ARTICLE VIII.

Quel est le principe de toutes ces fonctions.

MAis on ne sçait pas communément en quelle façon ces esprits animaux & ces nerfs contribuent aux mouvemens & aux sens, ni quel est le principe corporel qui les fait agir ; c'est pourquoi, encore que j'en aye déja touché quelque chose en d'autres écrits, je ne laisserai pas de dire ici succintement, que pendant que nous vivons il y a une chaleur continuelle en notre cœur, qui est une espece de feu que le sang des veines y entretient, & que ce feu est le principe corporel de tous les mouvemens de nos membres.

ARTICLE IX.

Comment se fait le mouvement du cœur.

SOn premier effet est, qu'il dilate le sang dont les cavitez du cœur sont remplies ; ce qui est cause que ce sang ayant besoin d'occuper un plus grand lieu, passe avec impetuosité de la cavité droite dans la veine arterieuse, & de la gauche dans la grande artere. Puis cette dilation cessant, il entre incontinent de nouveau

ſang de la veine cave en la cavité droite du cœur & de l'artere veneuſe en la gauche : car il y a des petites peaux aux entrées de ces quatre vaiſſeaux, tellement diſpoſées qu'elles font que le ſang ne peut entrer dans le cœur que par les deux derniers, ni en ſortir que par les deux autres. Le nouveau ſang entré dans le cœur, y eſt incontinent après rarefié en même façon que le précedent. Et c'eſt en cela ſeul que conſiſte le pouls ou battement du cœur & des arteres ; en ſorte que ce battement ſe réïtere autant de fois qu'il entre de nouveau ſang dans le cœur. C'eſt auſſi cela ſeul qui donne au ſang ſon mouvement, & fait qu'il coule ſans ceſſe très-vîte en toutes les arteres & les veines ; au moyen dequoi il porte la chaleur qu'il acquiert dans le cœur, à toutes les autres parties du corps, & il leur ſert de nourriture.

ARTICLE X.

Comment les eſprits animaux ſont produits dans le cerveau

MAis ce qu'il y a ici de plus conſiderable, c'eſt que toutes les plus vives & les plus ſubtiles parties du ſang, que la chaleur a rarefié dans le cœur, entrent ſans ceſſe en grande quantité dans

les cavitez du cerveau. Et la raison qui fait qu'elles y vont plûtôt qu'en aucun autre lieu, est que tout le sang qui sort du cœur par la grande artere, prend son cours en ligne droite vers ce lieu-là, & que n'y pouvant pas tout entrer, à cause qu'il n'y a que des passages fort étroits, celles de ses parties qui sont les plus agitées & les plus subtiles y passent seules, pendant que le reste se répand en tous les autres endroits du corps. Or ces parties du sang très-subtiles composent les esprits animaux. Et elles n'ont besoin à cet effet de recevoir aucun autre changement dans le cerveau, sinon qu'elles y sont separées des autres parties du sang moins subtiles. Car ce que je nomme ici des esprits, ne sont que des corps, & ils n'ont point d'autre proprieté, sinon que ce sont des corps très-petits, & qui se meuvent très-vîte, ainsi que les parties de la flâme qui sort d'un flambeau : En sorte qu'ils ne s'arrêtent en aucun lieu; & qu'à mesure qu'il en entre quelques-uns dans les cavitez du cerveau, il en sort aussi quelques autres par les pores qui sont en sa substance, lesquels pores les conduisent dans les nerfs, & de-là dans les muscles, au moyen de quoi ils meuvent les corps en toutes les diverses façons qu'il peut être meu.

ARTICLE XI.

Comment se font les mouvemens des muscles.

CAr la seule cause de tous les mouvemens des membres, est que quelques muscles s'accourcissent, & que leurs opposez s'allongent, ainsi qu'il a déja été dit. Et la seule cause qui fait qu'un muscle s'accourcit plûtôt que son opposé, est qu'il vient tant soit peu plus d'esprit du cerveau vers lui que vers l'autre. Non pas que les esprits qui viennent immediatement du cerveau suffisent seuls pour mouvoir ces muscles, mais ils déterminent les autres esprits qui sont déja dans ces deux muscles, à sortir tous fort promptement de l'un d'eux & passer dans l'autre : au moyen de quoi celui d'où ils sortent, devient plus long & plus lâche ; & celui dans lequel ils entrent, étant promptement enflé par eux, s'accourcit, & tire le membre auquel il est attaché. Ce qui est facile à concevoir, pourvû que l'on sçache qu'il n'y a que fort peu d'esprits animaux qui viennent continuellement du cerveau vers chaque muscle, mais qu'il y en a toûjours quantité d'autres enfermez dans le même muscle, qui s'y meuvent très-vîte, quelquefois en tour-

noyant seulement dans le lieu où ils sont, à sçavoir lorsqu'ils ne trouvent point de passages ouverts pour en sortir, & quelquefois en coulant dans le muscle opposé, & d'autant qu'il y a de petites ouvertures en chacun de ces musclès, par où ces esprits peuvent couler de l'un dans l'autre, & qui sont tellement disposées, que lorsque les esprits qui viennent du cerveau vers l'un d'eux, ont tant soit peu plus de force que ceux qui vont vers l'autre, ils ouvrent toutes les entrées par où les esprits de l'autre muscle peuvent passer en celui-ci, & ferment en même temps toutes celles par où les esprits de celui-ci peuvent passer en l'autre : au moyen de quoi tous les esprits contenus auparavant en ces deux muscles, s'assemblent en l'un d'eux fort promptement, & ainsi l'enflent & l'accourcissent, pendant que l'autre s'alonge & se relâche.

ARTICLE XII.

Comment les objets de dehors agissent contre les organes des sens.

IL reste encore ici à sçavoir les causes, qui font que les esprits ne coulent pas toûjours du cerveau dans les muscles en même façon, & qu'il en vient quelquefois

plus vers les uns que vers les autres. Car outre l'action de l'ame qui veritablement est en nous l'une de ces causes, ainsi que je dirai ci-après, il y en a encore deux autres, qui ne dépendent que du corps, lesquelles il est besoin de remarquer. La premiere consiste en la diversité des mouvemens, qui sont excitez dans les organes des Sens par leurs objets, laquelle j'ai déja expliqué assez amplement en la Dioptrique; mais afin que ceux qui verront cet écrit, n'ayent pas besoin d'en avoir lû d'autres, je repeterai ici qu'il y a trois choses à considerer dans les nerfs; à sçavoir leur moëlle ou substance interieure, qui s'étend en forme de petits filets depuis le cerveau, d'où elle prend son origine, jusques aux extrêmitez des autres membres ausquelles ces filets sont attachez; puis les peaux qui les environnent, & qui étant contiguës avec celles qui envelopent le cerveau, composent de petits tuyaux dans lesquels ces petits filets sont enfermez; puis enfin les esprits animaux, qui étans portez par ces mêmes tuyaux depuis le cerveau jusques aux muscles, sont cause que ces filets y demeurent entierement libres, & étendus, en telle sorte que la moindre chose qui meut la partie du corps où l'extrêmité de quelqu'un d'eux est attachée, fait mouvoir par même moyen la partie

partie du cerveau d'où il vient : en même façon que lorſqu'on tire un des bouts d'une corde on fait mouvoir l'autre.

ARTICLE XIII.

Que cette action des objets de dehors peut conduire diverſement les eſprits dans les muſcles.

ET j'ai expliqué en la Dioptrique, comment tous les objets de vûë ne ſe communiquent à nous que par cela ſeul, qu'ils meuvent localement, par l'entremiſe des corps tranſparents qui ſont entre eux & nous, les petits filets des nerfs optiques, qui ſont au fonds de nos yeux, & enſuite les endroits du cerveau d'où viennent ces nerfs ; qu'ils les meuvent, dis-je, en autant de diverſes façons qu'ils nous font voir de diverſitez dans les choſes ; Et que ce ne ſont pas immediatement les mouvemens qui ſe font en l'œil ; mais ceux qui ſe font dans le cerveau, qui repreſentent à l'ame ces objets. A l'exemple dequoi il eſt aiſé de concevoir que les ſons, les odeurs, les ſaveurs, la chaleur, la douleur, la faim, la ſoif, & generalement tous les objets, tant de nos autres ſens exterieurs, que de nos appetits interieurs, excitent auſſi quelque mouvement en nos

nerfs, qui passe par leur moyen jusqu'au cerveau. Et outre que ces divers mouvemens du cerveau font avoir à notre ame divers sentimens, ils peuvent aussi faire sans elle, que les esprits prennent leurs cours vers certains muscles, plûtôt que vers d'autres, & ainsi qu'ils meuvent nos membres. Ce que je prouverai seulement ici par un exemple. Si quelqu'un avance promptement sa main contre nos yeux, comme pour nous frapper, quoique nous sçachions qu'il est notre ami, qu'il ne fait cela que par jeu, & qu'il se gardera bien de nous faire aucun mal, nous avons toutefois de la peine à nous empêcher de les fermer; ce qui montre que ce n'est point par l'entremise de notre ame qu'ils se ferment, puisque c'est contre notre volonté, laquelle est sa seule ou du moins sa principale action; mais c'est à cause que la machine de notre corps est tellement composée, que le mouvement de cette main vers nos yeux, excite un autre mouvement en notre cerveau, qui conduit les esprits animaux dans les muscles qui font abaisser les paupieres.



ARTICLE XIV.

Que la diversité qui est entre les esprits peut aussi diversifier leur cours.

L'autre cause qui sert à conduire diversement les esprits animaux dans les muscles, est l'inégale agitation de ces esprits, & la diversité de leurs parties. Car lorsque quelques-unes de leurs parties sont plus grosses & plus agitées que les autres, elles passent plus avant en ligne droite dans les cavitez & dans les pores du cerveau, & par ce moyen sont conduites en d'autres muscles qu'elles ne seroient, si elles avoient moins de force.

ARTICLE XV.

Quelles sont les causes de leur diversité.

ET cette inégalité peut proceder des diverses matieres dont ils sont composez, comme on voit en ceux qui ont bû beaucoup de vin, que les vapeurs de ce vin entrant promptement dans le sang, montent du cœur au cerveau, ou elle se convertissent en esprits, qui étant plus forts & plus abondans que ceux qui y sont d'ordinaire, sont capables de mouvoir le corps en plu-

sieurs étranges façons. Cette inégalité des esprits, peut aussi proceder des diverses dispositions du cœur, du foye, de l'estomach, de la rate, & de toutes les autres parties qui contribuënt à leur production. Car il faut principalement ici remarquer certains petits nerfs inserez dans la baze du cœur qui servent à élargir & étrécir les entreés de ses concavitez; au moyen de quoi le sang s'y dilatant plus ou moins fort, produit des esprits diversement disposez. Il faut aussi remarquer que bien que le sang qui entre dans le cœur, y vienne de tous les autres endroits du corps, il arrive souvent neanmoins, qu'il y est davantage poussé de quelques parties que des autres, à cause que les nerfs & les muscles qui répondent à ces parties-là, le pressent ou l'agitent davantage; Et que selon la diversité des parties desquels il vient le plus, il se dilate diversement dans le cœur, & ensuite produit des esprits qui ont des qualitez differentes. Ainsi, par exemple, celui qui vient de la partie inferieure du foye où est le fiel, se dilate d'autre façon dans le cœur, que celui qui vient de la rate; & celui-ci autrement que celui qui vient des veines des bras ou des jambes; & enfin celui-ci tout autrement que le suc des viandes, lorsqu'étant nouvellement sorti de l'estomac & des boyaux,

il paſſe promptement par le foye juſques au cœur.

ARTICLE XVI.

Comment tous les membres peuvent être mûs par les objets des ſens, & par les eſprits, ſans l'ayde de l'ame.

ENfin il faut remarquer que la machine de notre corps eſt tellement compoſée, que tous les changemens qui arrivent au mouvement des eſprits, peuvent faire qu'ils ouvrent quelques pores du cerveau plus que les autres ; & reciproquement que lorſque quelqu'un de ces pores eſt tant ſoit peu plus ou moins ouvert que de coûtume, par l'action des nerfs qui ſervent au ſens, cela change quelque choſe au mouvement des eſprits, & fait qu'ils ſont conduits dans les muſcles qui ſervent à mouvoir le corps, en la façon qu'il eſt ordinairement mû à l'occaſion d'une telle action. En ſorte que tous les mouvemens que nous faiſons ſans que notre volonté y contribuë, (comme il arrive ſouvent que nous reſpirons, que nous marchons, que nous mangeons, & enfin que nous faiſons toutes les actions qui nous ſont communes avec les bêtes) ne dépendent que de la conformation de nos membres, & du cours

que les esprits excitez par la chaleur du cœur suivent naturellement dans le cerveau, dans les nerfs & dans les muscles. En même façon que le mouvement d'une montre est produit par la seule force de son ressort& la figure de ses rouës.

ARTICLE XVII.

Quelles sont les fonctions de l'ame.

APrès avoir ainsi consideré toutes les fonctions qui appartiennent au corps seul, il est aisé de connoître qu'il ne reste rien en nous que nous devions attribuer à notre ame, sinon nos pensées, lesquelles sont principalement de deux genres, à sçavoir les unes sont les actions de l'ame, les autres sont ses passions. Celles que je nomme ses actions, sont toutes nos volontez, à cause que nous experimentons qu'elles viennent directement de notre ame, & semblent ne dépendre que d'elle; comme au contraire on peut generalement nommer ses passions, toutes les sortes de perceptions ou connoissances qui se trouvent en nous, à cause que souvent ce n'est pas notre ame qui les fait telles qu'elles sont, & que toûjours elle les reçoit des choses qui sont representées par elles.

ARTICLE XVIII.

De la volonté.

DErechef nos volontez sont de deux sortes : car les unes sont des actions de l'ame, qui se terminent en l'ame même, comme lorsque nous voulons aimer Dieu, ou generalement appliquer notre pensée à quelque objet qui n'est point materiel. Les autres sont des actions qui se terminent en notre corps, comme lors que de cela seul que nous avons la volonté de nous promener, il suit que nos jambes se remuënt & que nous marchons.

ARTICLE XIX.

Des perceptions.

NOs perceptions sont aussi de deux sortes, & les unes ont l'ame pour cause ; les autres le corps. Celles qui ont l'ame pour cause sont les perceptions de nos volontez, & de toutes les imaginations ou autres pensées qui en dépendent. Car il est certain que nous ne sçaurions vouloir aucune chose, que nous n'appercevions par même moyen que nous la voulons. Et bien qu'au regard de notre ame, ce soit une

action de vouloir quelque chose, on peut dire que c'est aussi en elle une passion d'appercevoir qu'elle veut. Toutefois à cause que cette perception & cette volonté ne sont en effet qu'une même chose, la dénomination se fait toûjours par ce qui est le plus noble; & ainsi on n'a point coûtume de la nommer une passion, mais seulement une action.

ARTICLE XX.

Des imaginations & autres pensées qui sont formées par l'ame.

LOrsque notre ame s'applique à imaginer quelque chose qui n'est point, comme à se representer un Palais enchanté ou une chimere; & aussi lorsqu'elle s'applique à considerer quelque chose qui est seulement intelligible, & non point imaginable, par exemple, à considerer sa propre nature, les perceptions qu'elle a de ces choses dépendent principalement de la volonté qui fait qu'elle les apperçoit: C'est pourquoi on a coûtume de les considerer comme des actions, plûtôt que comme des passions.

ARTICLE XXI.

Des imaginations qui n'ont pour cause que le corps.

ENtre les perceptions qui sont causées par le corps, la plûpart dépendent des nerfs : mais il y en a aussi quelques-unes qui n'en dépendent point, & qu'on nomme des imaginations, ainsi que celles dont je viens de parler, desquelles neanmoins elles different en ce que notre volonté ne s'employe point à les former, ce qui fait qu'elles ne peuvent être mises au nombre des actions de l'ame ; & elles ne procedent que de ce que les esprits étant diversement agitez, & rencontrant les traces de diverses impressions qui ont précedé dans le cerveau, ils y prennent leurs cours fortuitement par certains pores, plûtôt que par d'autres. Telles sont les illusions de nos songes, & aussi les rêveries que nous avons souvent étant éveillez, lorsque notre pensée erre nonchalamment, sans s'appliquer à rien de soi-même. Or encore que quelques-unes de ces imaginations soient des passions de l'ame, en prenant ce mot en sa plus propre & plus parfaite signification ; & qu'elles puissent être toutes ainsi nommées, si on le prend en une signification

plus generale : toutefois pource qu'elles n'ont pas une cause si notable & si determinée, que les perceptions que l'ame reçoit par l'entremise des nerfs, & qu'elles semblent n'en être que l'ombre & la peinture ; avant que nous les puissions bien distinguer, il faut considerer la difference qui est entre ces autres.

ARTICLE XXII.

De la difference qui est entre les autres perceptions.

TOutes les perceptions que je n'ai pas encore expliquées viennent à l'ame par l'entremise des nerfs, & il y a entre elles cette difference, que nous les rapportons les unes aux objets de dehors qui frapent nos sens, les autres à notre ame.

ARTICLE XXIII.

Des perceptions que nous rapportons aux objets qui sont hors de nous.

CElles que nous rapportons à des choses qui sont hors de nous, à sçavoir aux objets de nos sens, sont causées (au moins, lorsque notre opinion n'est point fausse) par ces objets, qui excitant quel-

ques mouvemens dans les organes des ſens exterieurs, en excitent auſſi par l'entremiſe des nerfs dans le cerveau, leſquels font que l'ame les ſent. Ainſi lorſque nous voyons la lumiere d'un flambeau, & que nous oyons le ſon d'une cloche, ce ſon & cette lumiere ſont deux diverſes actions, qui par cela ſeul qu'elles excitent deux divers mouvemens en quelques-uns de nos nerfs, & par leur moyen dans le cerveau, donnent à l'ame deux ſentimens differens, leſquels nous rapportons tellement aux ſujets que nous ſuppoſons être leurs cauſes, que nous penſons voir le flambeau même, & oüir la cloche, non pas ſentir ſeulement des mouvemens qui viennent d'eux.

ARTICLE XXIV.

Des perceptions que nous rapportons à notre corps.

LEs perceptions que nous rapportons à notre corps, ou à quelques-unes de ſes parties, ſont celles que nous avons de la faim, de la ſoif, & de nos autres appetits naturels, à quoi on peut joindre la douleur, la chaleur & les autres affections que nous ſentons, comme dans nos membres, & non pas comme dans les objets qui ſont hors de nous; ainſi nous pouvons ſentir en

même tems, & par l'entremiſe des mêmes nerfs, la froideur de notre main, & la chaleur de la flamme dont elle s'approche; ou bien au contraire la chaleur de la main & le froid de l'air auquel elle eſt expoſée: ſans qu'il y ait aucune difference entre les actions qui nous font ſentir le chaud ou le froid qui eſt en notre main, & celles qui nous font ſentir celui qui eſt hors de nous; ſinon que l'une de ces actions ſurvenant à l'autre, nous jugeons que la premiere eſt déja en nous, & que celle qui ſurvient n'y eſt pas encore, mais en l'objet qui la cauſe.

ARTICLE XXV.

Des perceptions que nous rapportons à notre ame.

LEs perceptions qu'on rapporte ſeulement à l'ame, ſont celles dont on ſent les effets comme en l'ame même, & deſquelles on ne connoît communement aucune cauſe prochaine, à laquelle on les puiſſe rapporter. Tels ſont les ſentimens de joye, de colere, & autres ſemblables, qui ſont quelquefois excitez en nous par les objets qui meuvent nos nerfs, & quelquefois auſſi par d'autres cauſes. Or encore que toutes nos perceptions, tant

celles qu'on rapporte aux objets qui sont hors de nous, que celles quon rapporte aux diverses affections de notre corps, soient veritablement des passions au regard de notre ame, lorsqu'on prend ce mot en sa plus generale signification; toutefois on a coûtume de le restraindre à signifier seulement celles qui se rapportent à l'ame même. Et ce ne sont que ces dernieres que j'ai entrepris ici d'expliquer sous le nom des passions de l'ame.

ARTICLE XXVI.

Que les imaginations, qui ne dépendent que du mouvement fortuit des esprits, peuvent être d'aussi veritables passions, que les perceptions qui dépendent des nerfs.

IL reste ici à remarquer, que toutes les mêmes choses que l'ame apperçoit par l'entremise des nerfs, lui peuvent aussi être representées par le cours fortuit des esprits, sans qu'il y ait autre difference, sinon que les impressions qui viennent dans le cerveau par les nerfs, ont coûtume d'être plus vives & plus expresses, que celles que les esprits y excitent. Ce qui m'a fait dire en l'art. 21. que celles-ci sont comme l'ombre ou la peinture des autres. Il faut aussi remarquer qu'il arrive quelquefois, que

que cette peinture est si semblable à la chose qu'elle represente, qu'on peut y être trompé touchant les perceptions qui se rapportent aux objets qui sont hors de nous, ou bien celles qui se rapportent à quelques parties de notre corps, mais qu'on ne peut pas l'être en même façon touchant les passions, d'autant qu'elles sont si proches & si interieures à notre ame, qu'il est impossible qu'elle les sente, sans qu'elles soient veritablement telles qu'elle les sent. Ainsi souvent lorsque l'on dort, & même quelquefois étant éveillé on imagine si fortement certaines choses, qu'on pense les voir devant soi, ou les sentir en son corps, bien qu'elles n'y soient aucunement : Mais encore qu'on soit endormi, & qu'on rêve ; on ne sçauroit se sentir triste ou ému de quelque autre passion, qu'il ne soit très-vrai que l'ame a en soi cette passion.

ARICLE XXVII.

La Définition des passions de l'ame.

Après avoir consideré en quoi les passions de l'ame different de toutes ses autres pensées, il me semble qu'on peut generalement les définir, des perceptions ou des sentimens, ou des émotions de l'ame, qu'on rapporte particulierement à

elle, & qui sont causées, & entretenuës, & fortifiées par quelque mouvement des esprits.

ARTICLE XXVIII.

Explication de la premiere partie de cette definition.

ON les peut nommer des perceptions lorsqu'on se sert generalement de ce mot, pour signifier toutes les pensées qui ne sont point des actions de l'ame, ou des volontez ; mais non point lorsqu'on ne s'en sert que pour signifier des connoissances évidentes : Car l'experience fait voir que ceux qui sont les plus agitez par leur passions, ne sont pas ceux qui les connoissent le mieux, & qu'elles sont du nombre des perceptions que l'étroite alliance qui est entre l'ame & le corps rend confuses & obscures. On les peut aussi nommer des sentimens, à cause qu'elles sont reçûës en l'ame en même façon que les objets des sens exterieurs, & ne sont pas autrement connuës par elle. Mais on peut encore mieux les nommer des émotions de l'ame, non seulement à cause que ce nom peut être attribué à tous les changemens qui arrivent en elles, c'est-à-dire, à toutes les diverses pensées qui lui vien-

nent ; mais particulierement, pource que de toutes les sortes de pensées qu'elle peut avoir, il n'y en a point d'autres qui l'agitent & l'ébranlent si fort que font ces passions.

ARTICLE XXIX.

Explication de son autre partie.

J'Ajoûte qu'elles se rapportent particulierement à l'ame, pour les distinguer des autres sentimens qu'on rapporte, les uns aux objets exterieurs, comme les odeurs, les sons, les couleurs ; les autres à notre corps, comme la faim, la soif, la douleur. J'ajoûte aussi qu'elles sont causées, entretenuës & fortifiées par quelque mouvement des esprits, afin de les distinguer de nos volontez, qu'on peut nommer des émotions de l'ame qui se rapportent à elle, mais qui sont causées par elle-même ; & aussi afin d'expliquer leur derniere & plus prochaine cause, qui les distingue derechef des autres sentimens.



ARTICLE XXX.

Que l'ame est unie à toutes les parties du corps conjointement.

MAis pour entendre plus parfaitement toutes ces choses, il est besoin de sçavoir, que l'ame est veritablement jointe à tout le corps, & qu'on ne peut pas proprement dire qu'elle soit en quelqu'une de ses parties, à l'exclusion des autres, à cause qu'il est un, & en quelque façon indivisible, à raison de la disposition de ses organes qui se rapportent tellement tous l'un à l'autre, que lorsque quelqu'un d'eux est ôté; cela rend tout le corps defectueux : & à cause qu'elle est d'une nature qui n'a aucun rapport à l'étenduë, ni aux dimensions, ou autres proprietez de la matiere, dont le corps est composé; mais seulement à tout l'assemblage de ses organes. Comme il paroît, de ce qu'on ne sçauroit aucunement concevoir la moitié ou le tiers d'une ame, ni quelle étenduë elle occupe ; & qu'elle ne devient point plus petite de ce qu'on retranche quelque partie du corps, mais qu'elle s'en separe entierement lorsqu'on dissout l'assemblage de ses organes.

ARTICLE XXXI.

Qu'il y a une petite glande dans le cerveau en laquelle l'ame exerce ses fonctions, plus particulierement que dans les autres parties.

IL est besoin aussi de sçavoir que bien que l'ame soit jointe à tout le corps, il y a neanmoins en lui quelque partie, en laquelle elle exerce ses fonctions plus particulierement qu'en toutes les autres. Et on croit communement que cette partie est le cerveau, ou peut-être le cœur; le cerveau, à cause que c'est à lui que se rapportent les organes des Sens; & le cœur, à cause que c'est comme en lui qu'on sent les passions. Mais en examinant la chose avec soin, il me semble avoir évidemment reconnu que la partie du corps en laquelle l'ame exerce immediatement ses fonctions, n'est nullement le cœur; ni aussi tout le cerveau, mais seulement la plus interieure de ses parties, qui est une certaine glande fort petite, située dans le milieu de sa substance, & tellement suspenduë au-dessus du conduit, par lequel les esprits de ses cavitez anterieures ont communication avec ceux de la posterieure, que les moindres mouvemens qui sont en elle, peuvent beau-

coup pour changer le cours de ces esprits, & reciproquement que les moindres changemens qui arrivent au cours des esprits, peuvent beaucoup pour changer les mouvemens de cette glande.

ARTICLE XXXII.

Comment on connoît que cette glande est le principal siege de l'ame.

LA raison qui me persuade que l'ame ne peut avoir en tout le corps aucun autre lieu que cette glande, où elle exerce immediatement ses fonctions, est que je considere que les autres parties de notre cerveau sont toutes doubles, comme aussi nous avons deux yeux, deux mains, deux oreilles, & enfin tous les organes de nos sens exterieures sont doubles; Et que d'autant que nous n'avons qu'une seule & simple pensée d'une même chose en même temps, il faut necessairement qu'il y ait quelque lieu où les deux images qui viennent par les deux yeux, où les deux autres impressions qui viennent d'un seul objet par les doubles organes des autres sens, se puissent assembler en une avant qu'elles parviennent à l'ame, afin qu'elles ne lui representent pas deux objets au lieu d'un: Et on peut aisément concevoir que

ces images ou autres impressions se réünissent en cette glande, par l'entremise des esprits qui remplissent les cavitez du cerveau ; mais il n'y a aucun autre endroit dans le corps, où elles puissent ainsi être unies, sinon ensuite de ce qu'elles le sont en cette glande.

ARTICLE XXXIII

Que le siege des passions n'est pas dans le cœur.

POur l'opinion de ceux qui pensent que l'ame reçoit ses passions dans le cœur, elle n'est aucunement considerable ; car elle n'est fondée que sur ce que les passions y font sentir quelque alteration : & il est aisé à remarquer que cette alteration n'est sentie comme dans le cœur, que par l'entremise d'un petit nerf qui descend du cerveau vers lui ; ainsi que la douleur est sentie, comme dans le pied, par l'entremise des nerfs du pied ; & les astres sont apperçûs, comme dans le Ciel, par l'entremise de leur lumiere & des nerfs optiques : en sorte qu'il n'est pas plus necessaire que notre ame exerce immediatement ses fonctions dans le cœur, pour y sentir ses passions, qu'il est necessaire qu'elle soit dans le Ciel pour y voir les astres.

ARTICLE XXXIV.

Comme l'ame & le corps agissent l'un contre l'autre.

CONCEVONS donc ici que l'ame a son siege principal dans la petite glande qui est au milieu du cerveau, d'où elle rayonne en tout le reste du corps par l'entremise des esprits, des nerfs, & même du sang, qui participant aux impressions des esprits, les peut porter par les arteres en tous les membres. Et nous souvenant de ce qui a été dit ci-dessus de la machine de notre corps, à sçavoir que les petits filets de nos nerfs sont tellement distribuez en toutes ses parties, qu'à l'occasion des divers mouvemens qui y sont excitez par les objets sensibles, ils ouvrent diversement les pores du cerveau. Ce qui fait que les esprits animaux, contenus en ces cavitez entrent diversement dans les muscles; au moyen de quoi ils peuvent mouvoir les membres en toutes les diverses façons qu'ils sont capables d'être mûs; & aussi que toutes les autres causes, qui peuvent diversement mouvoir les esprits, suffisent pour les conduire en diverses muscles. Ajoûtons ici que la petite glande qui est le principal siege de l'ame, est tellement

ſuſpenduë entre les cavitez qui contiennent ces eſprits qu'elle peut être mûë par eux en autant de diverſes façons, qu'il y a de diverſitez ſenſibles dans les objets ; mais qu'elle peut auſſi être diverſement mûë par l'ame, laquelle eſt de telle nature qu'elle reçoit autant de diverſes impreſſions en elle, c'eſt-à-dire, qu'elle a autant de diverſes perceptions qu'il arrive de divers mouvemens en cette glande. Comme auſſi reciproquement la machine du corps eſt tellement compoſée que de cela ſeul que cette glande eſt diverſement mûë par l'ame, ou par telle autre cauſe que ce puiſſe être, elle pouſſe les eſprits qui l'environnent vers les pores du cerveau, qui les conduiſent par les nerfs dans les muſcles ; au moyen de quoi elle leur fait mouvoir les membres.

ARTICLE XXXV.

Exemple de la façon que les impreſſions des objets s'uniſſent en la glande qui eſt au milieu du cerveau.

AInſi par exemple ; ſi nous voyons quelque animal venir vers nous, la lumiere réfléchie de ſon corps en peint deux images, une en chacun de nos

yeux ; & ces deux images en forment deux autres, par l'entremiſe des nerfs optiques, dans la ſuperficie interieure du cerveau, qui regarde ſes concavitez ; puis de-là, par l'entremiſe des eſprits dont ſes cavitez ſont remplies, ces images rayonnent en telle ſorte vers la petite glande que ces eſprits environnent, que le mouvement qui compoſe chaque point de l'une des images, tend vers le même point de la glande, vers lequel tend le mouvement, qui forme le point de l'autre image, laquelle repreſente la même partie de cet animal ; au moyen de quoi les deux images qui ſont dans le cerveau n'en compoſent qu'une ſeule ſur la glande, qui agiſſant immmediatement contre l'ame, lui fait voir la figure de cet animal.

ARTICLE XXXVI.

Exemple de la façon que les paſſions ſont excitées en l'ame.

ET outre cela ſi cette figure eſt fort étrange & fort effroyable ; c'eſt-à-dire, ſi elle a beaucoup de rapport avec les choſes qui ont été auparavant nuiſibles au corps, cela excite en l'ame la paſſion de la crainte, & enſuite celle de la hardieſſe, ou bien celle de la peur & de l'épouvente, ſelon-

le divers temperament du corps, ou la force de l'ame, & selon qu'on s'est auparavant garanti par la défense ou par la fuite, contre les choses nuisibles ausquelles l'impression presente a du rapport : car cela rend le cerveau tellement disposé en quelques hommes, que les esprits réfléchis de l'image ainsi formée sur la glande, vont de-là se rendre, partie dans les nerfs qui servent à tourner le dos & remuer les jambes pour s'enfuir, & partie en ceux qui élargissent ou étrecissent tellement les orifices du cœur, ou bien qui agitent tellement les autres parties d'où le sang lui est envoyé, que ce sang y étant rarefié d'autre façon que de coûtume, il envoye des esprits au cerveau qui sont propres à entretenir & fortifier la passion de la peur, c'est-à-dire, qui sont propres à tenir ouverts, ou bien à ouvrir dérechef les pores du cerveau qui les conduisent dans les mêmes nerfs. Car de cela seul que ces esprits entrent en ces pores, ils excitent un mouvement particulier en cette glande, lequel est institué de la nature, pour faire sentir à l'ame cette passion. Et pour ce que ces pores se rapportent principalement aux petits nerfs, qui servent à resserrer ou élargir les orifices du cœur, cela fait que l'ame la sent principalement comme dans le cœur.

ARTICLE

ARTICLE XXXVII.

Comme il paroît qu'elles sont toutes causées par quelque mouvement des esprits.

ET pource que le semblable arrive en toutes les autres passions, à sçavoir quelles sont principalement causées par les esprits contenus dans les cavitez du cerveau ; en tant qu'ils prennent leurs cours vers les nerfs qui servent à élargir ou étrecir les orifices du cœur, ou à pousser diversement vers lui le sang qui est dans les autres parties, ou en quelque autre façon que ce soit à entretenir la même passion : on peut clairement entendre de ceci, pourquoi j'ai mis ci-dessus en leur définition, qu'elles sont causées par quelque mouvement particulier des esprits.

ARTICLE XXXVIII.

Exemple des mouvemens du corps qui accompagnent les passions, & ne dépendent point de l'ame.

AU reste en même façon que le cours que prennent ces esprits vers les nerfs du cœur, suffit pour donner le mouvement à la glande, par lequel la peur est

mise dans l'ame ; ainsi aussi par cela seul que quelques esprits vont en même tems vers les nerfs qui servent à remuer les jambes pour fuir, ils causent un autre mouvement en la même glande, par le moyen duquel l'ame sent & apperçoit cette fuite, laquelle peut en cette façon être excitée dans le corps par la seule disposition des organes, & sans que l'ame y contribuë.

Article XXXIX.

Comment une même cause peut exciter diverses passions en divers hommes.

La même impression que la presence d'un objet effroyable fait sur la glande, & qui cause la peur en quelques hommes, peut exciter en d'autres le courage & la hardiesse : dont la raison est, que tous les cerveaux ne sont pas disposez en même façon ; & que le même mouvement de la glande, qui en quelques-uns excite la peur, fait dans les autres que les esprits entrent dans les pores du cerveau, qui les conduisent, partie dans les nerfs qui servent à remuer les mains pour se défendre, & partie en ceux qui agitent & poussent le sang vers le cœur, en la façon qui est requise pour produire des esprits propres à continuer cette défense, & en retenir la volonté.

ARTICLE XL.

Quel est le principal effet des passions.

CAr il est besoin de remarquer que le principal effet de toutes les passions dans les hommes, est qu'elles incitent & disposent leur ame à vouloir les choses ausquelles elles préparent leur corps : en sorte que le sentiment de la peur l'incite à vouloir fuir, celui de la hardiesse à vouloir combattre ; & ainsi des autres.

ARTICLE XLI.

Quel est le pouvoir de l'ame au regard du corps.

MAis la volonté est tellement libre de sa nature, qu'elle ne peut jamais être contrainte : & des deux sortes de pensées que j'ai distinguées en l'ame, dont les unes sont ses actions, à sçavoir ses volontez ; les autres ses passions, en prenant ce mot en sa plus generale signification, qui comprend toutes sortes de perceptions ; les premieres sont absolument en son pouvoir, & ne peuvent qu'indirectement être changées par le corps, comme au contraire les derniers dépendent absolument des

actions qui les conduisent, & elles ne peuvent qu'indirectement être changées par l'ame, excepté lorsqu'elle est elle-même leur cause. Et toute l'action de l'ame consiste en ce que par cela seul qu'elle veut quelque chose, elle fait que la petite glande, à qui elle est étroitement jointe, se meut en la façon qui est requise pour produire l'effet qui se rapporte à cette volonté.

ARTICLE XLII.

Comment on trouve en sa memoire, les choses dont on veut se souvenir.

AInsi lorsque l'ame veut se souvenir de quelque chose, cette volonté fait que la glande se penchant successivement vers divers côtez, pousse les esprits vers divers endroits du cerveau, jusques à ce qu'ils rencontrent celui où sont les traces que l'objet, dont on veut se souvenir, y a laissées. Car ces traces ne sont autre chose sinon que les pores du cerveau, par où les esprits ont auparavant pris leurs cours, à cause de la presence de cet objet, ont acquis par cela une plus grande facilité que les autres, à être ouverts derechef en même façon, par les esprits qui viennent vers eux ; en sorte que ces esprits

rencontrans ces pores, entrent dedans plus facilement que dans les autres : au moyen de quoi ils excitent un mouvement particulier en la glande, lequel represente à l'ame le même objet, & lui fait connoître qu'il est celui duquel elle vouloit se souvenir.

ARTICLE XLIII.

Comment l'ame peut imaginer, être attentive, & mouvoir le corps.

AInsi quand on veut imaginer quelque chose qu'on n'a jamais vû, cette volonté a la force de faire que la glande se meut en la façon qui est requise, pour pousser les esprits vers les pores du cerveau, par l'ouverture desquels cette chose peut être representée. Ainsi quand on veut arrêter son attention à considerer quelque temps un même objet, cette volonté retient la glande pendant ce temps-là, penchée vers un même côté. Ainsi enfin quand on veut marcher, ou mouvoir son corps en quelque façon ; cette volonté fait que la glande pousse les esprits vers les muscles qui servent à cet effet.

ARTICLE XLIV.

Que chaque volonté est naturellement jointe à quelque mouvement de la glande ; mais que par industrie ou par habitude on la peut joindre à d'autres.

TOutefois ce n'est pas toûjours la volonté d'exciter en nous quelque mouvement, ou quelque autre effet, qui peut faire que nous l'excitons: mais cela change selon que la nature ou l'habitude ont diversement joint chaque mouvement de la glande à chaque pensée. Ainsi, par exemple, si on veut disposer ses yeux à regarder un objet fort éloigné, cette volonté fait que leur prunelle s'élargit ; & si on les veut disposer à regarder un objet fort proche, cette volonté fait qu'elle s'étrecit. Mais si on pense seulement à élargir la prunelle, on a beau en avoir la volonté, on ne l'élargit point pour cela : d'autant que la nature n'a pas joint le mouvement de la glande, qui sert à pousser les esprits vers le nerf optique en la façon qui est requise pour élargir ou étrecir la prunelle, avec la volonté de l'élargir ou étrecir, mais bien avec celle de regarder des objets éloignez ou proches. Et lorsqu'en parlant, nous ne pensons qu'au sens de ce

que nous voulons dire, cela fait que nous remuons la langue & les lévres beaucoup plus promptement & beaucoup mieux, que si nous pensions à les remuer en toutes les façons qui sont requises pour proferer les mêmes paroles : D'autant que l'habitude que nous avons acquise en apprenant à parler, a fait que nous avons joint l'action de l'ame, qui par l'entremise de la glande peut mouvoir la langue & les lévres, avec la signification des paroles, qui suivent de ces mouvemens, plûtôt qu'avec les mouvemens mêmes.

ARTICLE XLV.

Quel est le pouvoir de l'ame au regard de ses passions.

NOs passions ne peuvent pas aussi directement être excitées ni ôtées par l'action de notre volonté ; mais elles peuvent l'être indirectement par la representation des choses qui ont coûtume d'être jointes avec les passions que nous voulons avoir, & qui sont contraires à celles que nous voulons rejetter. Ainsi pour exciter en soi la hardiesse & ôter la peur, il ne suffit pas d'en avoir la volonté, mais il faut s'appliquer à considerer les raisons, les objets ou les exemples, qui persuadent

que le peril n'eſt pas grand ; qu'il y a toûjours plus de ſûreté en la défenſe qu'en la fuite; qu'on aura de la gloire & de la joye d'avoir vaincu, au lieu qu'on ne peut attendre que du regret & de la honte d'avoir fui, & choſes ſemblables.

ARTICLE XLVI.

Quelle eſt la raiſon qui empêche que l'ame ne puiſſe entierement diſpoſer de ſes paſſions.

ET il y a une raiſon particuliere qui empêche l'ame de pouvoir promptement changer ou arrêter ſes paſſions, laquelle m'a donné ſujet de mettre ci-deſſus en leur définition, qu'elles ſont non ſeulement cauſées, mais auſſi entretenuës & fortifiées, par quelque mouvement particulier des eſprits. Cette raiſon eſt qu'elles ſont preſque toutes accompagnées de quelque émotion qui ſe fait dans le cœur, & par conſequent auſſi en tout le ſang & les eſprits, en ſorte que juſqu'à ce que cette émotion ait ceſſé, elles demeurent preſentes à notre penſée, en même façon que les objets ſenſibles y ſont preſens pendant qu'ils agiſſent contre les organes de nos ſens. Et comme l'ame en ſe rendant fort attentive à quelque autre choſe peut

s'empêcher d'oüir un petit bruit ou de sentir une petite douleur, mais ne peut s'empêcher en même façon d'oüir le tonnerre, ou de sentir le feu qui brûle la main : Ainsi elle peut aisément surmonter les moindres passions, mais non pas les plus violentes & les plus fortes, sinon aprèsque l'émotion du sang & des esprits est appaisée. Le plus que la volonté puisse faire, pendant que cette émotion est en sa vigueur, c'est de ne pas consentir à ses effets, & de retenir plusieurs des mouvemens ausquels elle dispose le corps. Par exemple, si la colere fait lever la main pour frapper, la volonté peut ordinairement la retenir ; si la peur incite les jambes à fuir, la volonté les peut arrêter & ainsi des autres.

ARTICLE XLVII.

En quoi consistent les combats qu'on a coûtume d'imaginer entre la partie inferieure & la superieure de l'ame.

ET ce n'est qu'en la repugnance, qui est entre les mouvemens que le corps par ses esprits, & l'ame par sa volonté, tendent à exciter en même temps dans la glande, que consistent tous les combats qu'on a coûtume d'imaginer, entre la par-

tie inferieure de l'ame, qu'on nomme sensitive, & la superieure qui est raisonnable; ou bien entre les appetits naturels & la volonté. Car il n'y a en nous qu'une seule ame, & cette ame n'a en soi aucune diversité de parties; la même qui est sensitive est raisonnable, & tous ses appetits sont des volontez. L'erreur qu'on a commise en lui faisant joüer divers personnages, qui sont ordinairement contraires les uns aux autres, ne vient que de ce qu'on n'a pas bien distingué ses fonctions d'avec celles du corps, auquel seul on doit attribuer tout ce qui peut être remarqué en nous qui répugne à notre raison. En sorte qu'il n'y a point en ceci d'autre combat, sinon que la petite glande qui est au milieu du cerveau, pouvant être poussée d'un côté par l'ame, & de l'autre par les esprits animaux, qui ne sont que des corps ainsi que j'ai dit ci-dessus, il arrive souvent que ces deux impulsions sont contraires & que la plus forte empêche l'effet de l'autre. Or on peut distinguer deux sortes de mouvemens, excitez par les esprits dans la glande; les uns representent à l'ame les objets qui meuvent les sens, ou les impressions qui se rencontrent dans le cerveau, & ne font aucun effort sur sa volonté; les autres y font quelque effort, à sçavoir ceux qui causent les pas-

ſions ou les mouvemens du corps qui les accompagnent. Et pour les premiers, encore qu'ils empêchent ſouvent les actions de l'ame, ou bien qu'ils ſoient empêchez par elles, toutefois à cauſe qu'ils ne ſont pas directement contraires, on n'y remarque point de combats. On en remarque ſeulement entre les derniers & les volontez qui leur répugnent ; par exemple, entre l'effort dont les eſprits pouſſent la glande pour cauſer en l'ame le deſir de quelque choſe, & celui dont l'ame la repouſſe par la volonté qu'elle a de fuir la même choſe. Et ce qui fait principalement paroître ce combat, c'eſt que la volonté n'ayant pas le pouvoir d'exciter directement les paſſions, ainſi qu'il a déja été dit, elle eſt contrainte d'uſer d'induſtrie, & de s'appliquer à conſiderer ſucceſſivement diverſes choſes ; dont s'il arrive que l'une ait la force de changer pour un moment le cours des eſprits, il peut arriver que celle qui ſuit ne l'a pas, & qu'ils le reprennent auſſi-tôt après, à cauſe que la diſpoſition qui a précedé dans les nerfs, dans le cœur, & dans le ſang n'eſt pas changée : ce qui fait que l'ame ſe ſent pouſſée preſque en même tems à deſirer & ne deſirer pas une même choſe : Et c'eſt de-là qu'on a pris occaſion d'imaginer en elle deux puiſſances qui ſe combattent. Tou-

tefois on peut encore concevoir quelque combat ; en ce que souvent la même cause qui excite en l'ame quelque passion, excite aussi certains mouvemens dans le corps, ausquels l'ame ne contribuë point, & lesquels elle arrête ou tâche d'arrêter sitôt qu'elle les apperçoit : comme on éprouve lorsque ce qui excite la peur, fait aussi que les esprits entrent dans les muscles qui servent à remuer les jambes pour fuir, & que la volonté qu'on a d'être hardi les arrête.

ARTICLE XLVIII.

En quoi on connoît la force ou la foiblesse des ames, & quel est le mal des plus foibles.

OR c'est par le succès de ces combats que chacun peut connoître la force ou la foiblesse de son ame. Car ceux en qui naturellement la volonté peut le plus aisément vaincre les passions, & arrêter les mouvemens du corps qui les accompagnent, ont sans doute les ames les plus fortes. Mais il y en a qui ne peuvent éprouver leur force, pource qu'ils ne font jamais combattre leur volonté avec ses propres armes, mais seulement avec celles que lui fournissent quelques passions pour

résister à quelques autres. Ce que je nomme ses propres armes, sont des jugemens fermes & déterminez touchant la connoissance du bien & du mal, suivant lesquels elle a resolu de conduire les actions de sa vie. Et les ames les plus foibles de toutes, sont celles dont la volonté ne se détermine point ainsi à suivre certains jugemens, mais se laisse continuellement emporter aux passions presentes, lesquelles étant souvent contraires les unes aux autres, la tirent tour à tour à leur parti, & l'employant à combattre contre elle-même, mettent l'ame au plus déplorable état qu'elle puisse être. Ainsi lorsque la peur represente la mort comme un mal extrême, & qui ne peut être évité que par la fuite, l'ambition d'autre côté represente l'infamie de cette fuite, comme un mal pire que la mort: Ces deux passions agitent diversement la volonté, laquelle obéïssant tantôt à l'une, tantôt à l'autre, s'oppose continuellement à soi-même, & ainsi rend l'ame esclave & malheureuse.



ARTICLE XLIX.

Que la force de l'ame ne suffit pas sans la connoissance de la verité.

IL est vrai qu'il y a fort peu d'hommes si foibles & irresolus, qu'ils ne veulent rien que ce que leur passion leur dicte. La plûpart ont des jugemens déterminez, suivant lesquels ils reglent une partie de leurs actions. Et bien que souvent ces jugemens soient faux, & même fondez sur quelques passions, par lesquels la volonté s'est auparavant laissée vaincre ou séduire; toutefois à cause qu'elle continuë de les suivre, lorsque la passion qui les a causez est absente, on les peut considerer comme ses propres armes, & penser que les ames sont plus fortes ou plus foibles, à raison de ce qu'elles peuvent plus ou moins suivre ces jugemens, & résister aux passions presentes qui leur sont contraires. Mais il y a pourtant grande difference entre les résolutions qui procedent de quelque fausse opinion, & celles qui ne sont appuyées que sur la connoissance de la verité : d'autant que si on suit ces dernieres, on est assuré de n'en avoir jamais de regret ni de repentir ; au lieu qu'on en a toûjours d'avoir suivi les premieres, lorsqu'on en découvre l'erreur.

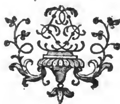
ARTICLE L.

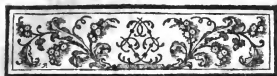
Qu'il n'y a point d'ame si foible, qu'elle ne puisse, étant bien conduite, acquerir un pouvoir absolu sur ses passions.

ET il est utile ici de sçavoir, que comme il a déja été dit ci-dessus, encore que chaque mouvement de la glande semble avoir été joint par la nature à chacune de nos pensées dès le commencement de notre vie, on les peut toutefois joindre à d'autres par habitude, ainsi que l'experience fait voir aux paroles, qui excitent des mouvemens en la glande, lesquels, selon l'institution de la nature, ne representent à l'ame que leur son lorsqu'elles sont proferées de la voix, ou la figure de leurs lettres lorsqu'elles sont écrites, & qui neanmoins par l'habitude qu'on a acquise en pensant à ce qu'elles signifient, lorsqu'on a oüi leur son, ou bien qu'on a vû leurs lettres, ont coûtume de faire concevoir cette signification, plûtôt que la figure de leurs lettres, ou bien le son de leurs syllabes. Il est utile aussi de sçavoir, qu'encore que les mouvemens tant de la glande que des esprits & du cerveau, qui representent à l'ame certains objets, soient naturellement joints avec ceux qui excitent

en elles certaines passions, ils peuvent toutefois par habitude en être separez, & joints à d'autres fort differens; Et même que cette habitude peut être acquise par une seule action, & ne requiert point un long usage. Ainsi lorsqu'on rencontre inopinément quelque chose de fort sale, en une viande qu'on mange avec appetit, la surprise de cette rencontre peut tellement changer la disposition du cerveau qu'on ne pourra plus voir par après de telle viande qu'avec horreur, au lieu qu'on la mangeoit auparavant avec plaisir. Et on peut remarquer la même chose dans les bêtes; car encore qu'elles n'ayent point de raison, ni peut-être aussi aucune pensée, tous les mouvemens des esprits & de la glande, qui excitent en nous les passions, ne laissant pas d'être en elles, & d'y servir à entretenir & fortifier, & non pas comme en nous les passions, mais les mouvemens des nerfs & des muscles, qui ont coûtume de les accompagner. Ainsi lorsqu'un chien voit une perdrix, il est naturellement porté à courir vers elle, & lorsqu'il oit tirer un fuzil, ce bruit l'incite naturellement à s'enfuir: mais néanmoins on dresse ordinairement les chiens couchans en telle sorte, que la vûë d'une perdrix fait qu'ils s'arrêtent, & que le bruit qu'ils oyent après, lorsqu'on tire sur elle,
fait

fait qu'ils y accourent: Or ces choſes ſont utiles à ſçavoir, pour donner le courage à un chacun d'étudier à regarder ſes paſſions. Car puiſqu'on peut avec un peu d'induſtrie changer les mouvemens du cerveau, dans les animaux dépourvûs de raiſon, il eſt évident qu'on le peut encore mieux dans les hommes; & que ceux-mêmes qui ont les plus foibles ames, pourroient acquerir un empire très-abſolu ſur toutes leurs paſſions, ſi on employoit aſſez d'induſtrie à les dreſſer, & à les conduire.





LES PASSIONS DE L'AME,

SECONDE PARTIE.

DU NOMBRE ET DE L'ORDRE des Passions, & l'explication des six primitives.

ARTICLE LI.

Quelles sont les premieres causes des passions.



ON connoît de ce qui a été dit ci-dessus, que la derniere & plus prochaine cause des passions de l'ame n'est autre que l'agitation, dont les esprits meuvent la petite glande qui est au milieu du cerveau. Mais cela ne suffit pas pour les pouvoir distinguer les unes des autres: Il est besoin de rechercher leurs sources, &

d'examiner leurs premieres causes. Or encore qu'elles puissent quelquefois être causées par l'action de l'ame, qui se determine à concevoir tels ou tels objets; Et aussi par le seul temperament du corps, ou par les impressions qui se rencontrent fortuitement dans le cerveau, comme il arrive lorsqu'on se sent triste ou joyeux sans en pouvoir dire aucun sujet; Il paroît néanmoins par ce qui a été dit, que toutes les mêmes peuvent aussi être excitées par les objets qui meuvent les sens, & que ces objets sont leurs causes les plus ordinaires & principales; D'où il suit que pour les trouver toutes, il suffit de considerer tous les effets de ces objets.

ARTICLE LII.

Quel est leur usage, & comment on les peut dénombrer.

JE remarque outre cela, que les objets qui meuvent les sens, n'excitent pas en nous diverses passions, à raison de toutes les diversitez qui sont en eux, mais seulement à raison des diverses façons qu'ils nous peuvent nuire ou profiter, ou bien en general être importans; & que l'usage de toutes les passions consiste en cela seul, qu'elle dispose l'ame à vouloir les choses

que la nature dicte nous être utiles, & à persister en cette volonté, comme aussi la même agitation des esprits, qui a coûtume de les causer, dispose le corps aux mouvemens qui servent à l'execution de ces choses. C'est pourquoi afin de les dénombrer, il faut seulement examiner par ordre, en combien de diverses façons qui nous importent, nos sens peuvent être mûs par leurs objets. Et je ferai ici le dénombrement de toutes les principales passions selon l'ordre qu'elles peuvent ainsi être trouvées.

L'ORDRE ET LE DENOMBREMENT des Passions.

ARTICLE LIII.

L'Admiration.

LOrsque la premiere rencontre de quelque objet nous surprend, & que nous le jugeons être nouveau, ou fort different de ce que nous connoissions auparavant, ou bien de ce que nous supposions qu'il devoit être, cela fait que nous l'admirons & en sommes étonnez. Et pour ce que cela peut arriver avant que nous connoissions aucunement si cet objet nous est

convenable, ou s'il ne l'est pas, il me semble que l'admiration est la premiere de toutes les passions. Et elle n'a point de contraire, à cause que si l'objet qui se presente n'a rien en soi qui nous surprenne, nous n'en sommes aucunement émûs, & nous le considerons sans passion.

ARTICLE LIV.

L'Estime & le Mépris, la Generosité ou l'Orguëil, & l'Humilité ou la Bassesse.

A L'admiration est jointe l'estime ou le mépris, selon que c'est la grandeur d'un objet ou sa petitesse que nous admirons. Et nous pouvons ainsi nous estimer ou nous mépriser nous-mêmes: d'où viennent les passions, & ensuite les habitudes de magnanimité ou d'orguëil, & d'humilité ou de bassesse.

ARTICLE LV.

La Veneration & le Dedain.

MAis quand nous estimons ou méprisons d'autres objets, que nous considerons comme des causes libres, capables de faire du bien ou du mal, de l'estime vient la veneration, & du simple mépris le dédain.

ARTICLE LVI.

L'Amour & la Haine.

OR toutes les paſſions précedentes peuvent être excitées en nous, ſans que nous appercevions en aucune façon ſi l'objet qui les cauſe eſt bon ou mauvais. Mais lorſqu'une choſe nous eſt preſentée comme bonne à notre égard, c'eſt-àdire, comme nous étant convenable, cela nous fait avoir pour elle de l'amour; Et lorſqu'elle nous eſt repreſentée comme mauvaiſe ou nuiſible; cela nous excite à la haine.

ARTICLE LVII.

Le Deſir.

DE la même conſideration du bien & du mal, naiſſent toutes les autres paſſions; mais afin de les mettre par ordre, je diſtingue les temps, & conſiderant qu'elles nous portent bien plus à regarder l'avenir que le preſent ou le paſſé, je commence par le deſir. Car non ſeulement lorſqu'on deſire acquerir un bien qu'on n'a pas encore, ou bien éviter un mal qu'on juge pouvoir arriver; mais auſſi

lorsqu'on ne souhaite que la conservation d'un bien, ou l'absence d'un mal, qui est tout ce à quoi se peut étendre cette passion, il est évident quelle regarde toûjours l'avenir.

ARTICLE LVIII.

L'Esperance, la Crainte, la Jalousie, la Securité, & le Desespoir.

IL suffit de penser que l'acquisition d'un bien ou la fuite d'un mal est possible pour être incité à la desirer. Mais quand on considere outre cela, s'il y a beaucoup ou peu d'apparence qu'on obtienne ce qu'on desire, ce qui nous represente qu'il y en a beaucoup, excite en nous l'esperance, & ce qui nous represente qu'il y en a peu, excite la crainte : dont la jalousie est une espece. Lorsque l'esperance est extrême, elle change de nature, & se nomme securité ou assurance. Comme au contraire l'extrême crainte devient desespoir.



ARTICLE LIX.

L'Irresolution, le Courage, la Hardiesse, l'Emulation, la Lâcheté, & l'Epouvente.

ET nous pouvons ainsi esperer & craindre, encore que l'évenement de ce que nousa ttendons ne dépende aucunement de nous : Mais quand il nous est representé, comme dépendant, il peut y avoir de la difficulté en l'élection des moyens, ou en l'execution. De la premiere, vient l'irrésolution, qui nous dispose à déliberer & prendre conseil. A la derniere s'oppose le courage ou la hardiesse, dont l'émulation est une espece. Et la lâcheté est contraire au courage, comme la peur ou l'épouvente à la hardiesse.

ARTICLE LX.

Le Remords.

ET si on s'est déterminé à quelque action, avant que l'irrésolution fût ôtée, cela fait naître le remords de conscience : lequel ne regarde pas le temps à venir comme les passions precedentes, mais le present ou le passé.

ARTICLE LXI.

La Joye & la Tristesse.

ET la consideration du bien present excite en nous de la joye, celle du mal de la tristesse, lorsque c'est un bien ou un mal qui nous est representé comme nous appartenant.

ARTICLE LXII.

La Moquerie, l'Envie, la Pitié.

MAis lorsqu'il nous est representé comme appartenant à d'autres hommes; nous pouvons les en estimer dignes ou indignes : Et lorsque nous les en estimons dignes, cela n'excite point en nous d'autre passion que la joye, en tant que c'est pour nous quelque bien de voir que les choses arrivent comme elles doivent. Il y a seulement cette difference, que la joye qui vient du bien est serieuse; au lieu que celle qui vient du mal est accompagnée de ris & de moquerie. Mais si nous les en estimons indignes, le bien excite l'envie, & le mal la pitié, qui sont des especes de tristesse. Et il est à remarquer que les mêmes passions qui se rapportent aux biens

ou aux maux presens ; peuvent souvent aussi être rapportées à ceux qui sont à venir en tant que l'opinion qu'on a qu'ils adviendront, les represente comme presens.

ARTICLE LXIII.

La Satisfaction de soi-même, & le Repentir.

Nous pouvons aussi considerer la cause du bien ou du mal, tant present que passé. Et le bien qui a été fait par nous-mêmes, nous donne une satisfaction interieure, qui est la plus douce de toutes les passions. Au lieu que le mal excite le repentir, qui est la plus amere.

ARTICLE LXIV.

La Faveur & la Reconnoissance.

Mais le bien qui a été fait par d'autres, est cause que nous avons pour eux de la faveur, encore que ce ne soit point à nous qu'il ait été fait ; & si c'est à nous, à la faveur nous joignons la reconnoissance.

ARTICLE LXV.

L'Indignation, & la Colere.

TOut de même le mal fait par d'autres, n'étant point rapporté à nous, fait seulement que nous avons pour eux de l'indignation ; & lorsqu'il y est rapporté, il émeut aussi la colere.

ARTICLE LXVI.

La Gloire & la Honte.

DE plus le bien qui est, ou qui a été en nous, étant rapporté à l'opinion que les autres en peuvent avoir, excite en nous de la gloire ; & le mal de la honte.

ARTICLE LXVII.

Le Dégoût, le Regret, & l'Allegresse.

ET quelquefois la durée du bien cause l'ennui ou le dégoût ; au lieu que celle du mal diminuë la tristesse. Enfin du bien passé vient le regret, qui est une espece de tristesse ; & du mal passé vient l'allegresse, qui est une espece de Joye.

Article LXVIII.

Pourquoi ce dénombrement des Passions est different de celui qui est communément reçû.

Voilà l'ordre qui me semble être le meilleur pour dénombrer les passions. En quoi je sçais bien que je m'éloigne de l'opinion de tous ceux qui en ont ci-devant écrit ; Mais ce n'est pas sans grande raison. Car ils tirent leur dénombrement de ce qu'ils distinguent en la partie sensitive de l'ame deux appetits qu'ils nomment, l'un *Concupiscible*, l'autre *Irascible*. Et pource que je ne connois en l'ame aucune distinction de parties, ainsi que j'ai dit ci-dessus, cela me semble ne signifier autre chose, sinon qu'elle a deux facultez, l'une de desirer, l'autre de se fâcher, & à cause qu'elle a en même façon les facultez d'admirer, d'aimer, d'esperer, de craindre, & ainsi de recevoir en soi chacune des autres passions, ou de faire les actions ausquelles ces passions la poussent, je ne vois pas pourquoi ils ont voulu les rapporter toutes à la concupiscence ou à la colere. Outre que leur dénombrement ne comprend point toutes les principales passions, comme je crois que fait cettui-ci.

Je parle seulement des principales, à cause qu'on en pourroit encore distinguer plusieurs autres plus particulieres, & leur nombre est indéfini.

ARTICLE LXIX.

Qu'il n'y a que six Passions primitives.

MAis le nombre de celles qui sont simples & primitives n'est pas fort grand. Car en faisant une revûë sur toutes celles que j'ai dénombrées, on peut aisément remarquer qu'il n'y en a que six qui soient telles; à sçavoir l'Admiration, l'Amour, la Haine, le Desir, la Joye, & la Tristesse; Et que toutes les autres sont composées de quelques-unes de ces six, ou bien en sont des especes. C'est pourquoi afin que leur multitude n'embarasse point les Lecteurs, je traiterai ici separement des six primitives; & par après je ferai voir en quelle façon toutes les autres en tirent leur origine.



ARTICLE LXX.

De l'Admiration, sa définition & sa cause.

L'Admiration est une subite surprise de l'ame, qui fait qu'elle se porte à considerer avec attention les objets qui lui semblent rares & extraordinaires. Ainsi elle est causée premierement par l'impression qu'on a dans le cerveau, qui represente l'objet comme rare & par consequent digne d'être fort consideré ; puis ensuite par le mouvement des esprits, qui sont disposez par cette impression à tendre avec grande force vers l'endroit du cerveau où elle est pour l'y fortifier & conserver : comme aussi ils sont disposez par elle à passer de là dans les muscles, qui servent à retenir les organes des sens en la même situation qu'ils sont, afin qu'elle soit encore entretenuë par eux, si c'est par eux qu'elle a été formeé.



ARTICLE LXXI.

Qu'il n'arrive aucun changement dans le cœur ni dans le ſang en cette paſſion.

ET cette paſſion a cela de particulier, qu'on ne remarque point qu'elle ſoit accompagnée d'aucun changement qui arrive dans le cœur & dans le ſang, ainſi que les autres paſſions. Dont la raiſon eſt; que n'ayant pas le bien ni le mal pour objet, mais ſeulement la connoiſſance de la choſe qu'on admire, elle n'a point de rapport avec le cœur & le ſang, deſquels dépend tout le bien du corps, mais ſeulement avec le cerveau, où ſont les organes des ſens qui ſervent à cette connoiſſance.

ARTICLE LXXII.

En quoi conſiſte la force de l'Admiration.

CE qui n'empêche pas qu'elle n'ait beaucoup de force, à cauſe de la ſurpriſe, c'eſt-à-dire, de l'arrivement ſubit & inopiné de l'impreſſion qui change le mouvement des eſprits, laquelle ſurpriſe eſt propre & particuliere à cette paſſion: en ſorte que lorſqu'elle ſe rencontre en d'autres, comme elle a coûtume de ſe ren-

contrer presque en toutes, & de les augmenter, c'est que l'admiration est jointe avec elles. Et la force dépend de deux choses, à sçavoir de la nouveauté, & de ce que le mouvement qu'elle cause, a dès son commencement toute sa force. Car il est certain qu'un tel mouvement a plus d'effet, que ceux qui étant foibles d'abord, & ne croissant que peu à peu, peuvent aisément être détournez. Il est certain aussi que les objets des sens qui sont nouveaux, touchent le cerveau en certaines parties ausquelles il n'a point coûtume d'être touché, & que ces parties étant plus tendres, ou moins fermes, que celles qu'une agitation frequente a endurcies, cela augmente l'effet des mouvemens qu'ils y excitent. Ce qu'on ne trouvera pas incroyable, si on considere que c'est une pareille raison qui fait que les plantes de nos pieds étant accoûtumées à un attouchement assez rude, par la pesanteur du corps qu'elles portent, nous ne sentons que fort peu cet attouchement quand nous marchons, au lieu qu'un autre beaucoup moindre & plus doux, dont on les châtoüille, nous est presque insupportable, à cause qu'il ne nous est pas ordinaire.

ARTICLE LXXIII.

Ce que c'est que l'Etonnement.

ET cette surprise a tant de pouvoir, pour faire que les esprits, qui sont dans les cavitez du cerveau, y prennent leurs cours vers le lieu où est l'impression de l'objet qu'on admire, qu'elle les y pousse quelquefois tous, & fait qu'ils sont tellement occupez à conserver cette impression, qu'il n'y en a aucuns qui passent de là dans les muscles, ni même qui se détournent en aucune façon des premieres traces qu'ils ont suivies dans le cerveau: ce qui fait que tout le corps demeure immobile comme une statuë, & qu'on ne peut appercevoir de l'objet que la premiere face qui s'est presentée, ni par consequent en acquerir une plus particuliere connoissance. C'est cela qu'on appelle communément être étonné; & l'étonnement est un excès d'admiration, qui ne peut jamais être que mauvais.



ARTICLE LXXIV.

A quoi servent toutes les passions, & à quoi elles nuisent.

OR il est aisé à connoître de ce qui a été dit ci-dessus, que l'utilité de toutes les passions ne consiste qu'en ce qu'elles fortifient & font durer en l'ame des pensées, lesquelles il est bon qu'elle conserve, & qui pourroient facilement sans cela en être effacées. Comme aussi tout le mal qu'elles peuvent causer, consiste en ce qu'elles fortifient & conservent ces pensées plus qu'il n'est besoin ; ou bien qu'elles en fortifient & conservent d'autres, ausquelles il n'est pas bon de s'arrêter.

ARTICLE LXXV.

A quoi consiste particulierement l'Admiration.

ET on peut dire en particulier de l'admiration, qu'elle est utile, en ce qu'elle fait que nous apprenons & retenons en notre memoire les choses que nous avons auparavant ignorées. Car nous n'admirons que ce qui nous paroît rare & extraordinaire : & rien ne nous peut paroître

tel que pour ce que nous l'avons ignoré, ou même aussi pour ce qu'il est different des choses que nous avons sçûës : car c'est cette difference qui fait qu'on le nomme extraordinaire. Or encore qu'une chose qui nous étoit inconnuë se presente de nouveau à notre entendement, ou à nos sens, nous ne la retenons point pour cela en notre memoire, si ce n'est que l'idée que nous en avons soit fortifiée en notre cerveau par quelque passion, ou bien aussi par l'application de notre entendement, que notre volonté détermine à une attention & réflexion particuliere. Et les autres passions peuvent servir pour faire qu'on remarque les choses qui paroissent bonnes ou mauvaises : mais nous n'avons que l'admiration pour celles qui paroissent seulement rares. Aussi voyons-nous que ceux qui n'ont aucune inclination naturelle à cette passion, sont ordinairement fort ignorans.

ARTICLE LXXVI.

En quoi elle peut nuire : Et comment on peut suppléer à son défaut, & corriger son excès.

Mais il arrive bien plus souvent qu'on admire trop, & qu'on s'étonne en appercevant des choses, qui ne

meritent que peu ou point d'être considerées, que non pas qu'on admire trop peu. Et cela peut entierement ôter ou pervertir l'usage de la raison. C'est pourquoi encore qu'il soit bon d'être né avec quelque inclination à cette passion, pource que cela nous dispose à l'acquisition des sciences; nous devons toutefois tâcher par après de nous en délivrer le plus qu'il est possible. Car il est aisé de suppléer à son défaut par une réflexion & attention particuliere, à laquelle notre volonté peut toûjours obliger notre entendement, lorsque nous jugeons que la chose qui se presente en vaut la peine. Mais il n'y a point d'autre remede pour s'empêcher d'admirer avec excès, que d'acquerir la connoissance de plusieurs choses, & de s'exercer en la consideration de toutes celles qui peuvent sembler les plus rares & les plus étranges.

ARTICLE LXXVII.

Que ce ne sont ni les plus stupides, ni les plus habiles, qui sont les plus portez à l'admiration.

Au reste encore qu'il n'y ait que ceux qui sont hebêtez & stupides, qui ne sont point portez de leur naturel à l'admiration, ce n'est pas à dire que ceux qui

ont le plus d'esprit, y soient toûjours les plus enclins : mais ce sont principalement ceux qui bien qu'ils ayent un sens commun assez bon, n'ont pas toutefois grande opinion de leur suffisance.

ARTICLE LXXVIII.

Que son excès peut passer en habitude, lorsqu'on manque de le corriger.

ET bien que cette passion semble se diminuer par l'usage, à cause que plus on rencontre de choses rares qu'on admire, plus on s'accoûtume à cesser de les admirer, & à penser que toutes celles qui se peuvent presenter par après sont vulgaires. Toutefois lorsqu'elle est excessive & qu'elle fait qu'on arrête seulement son attention sur la premiere image des objets qui se sont presentez, sans en acquerir d'autre connoissance, elle laisse après soi une habitude, qui dispose l'ame à s'arrêter en même façon sur tous les autres objets qui se presentent, pourvû qu'ils lui paroissent tant soit peu nouveaux. Et c'est ce qui fait durer la maladie de ceux qui sont aveuglément curieux, c'est-à-dire, qui recherchent les raretez seulement pour les admirer, & non point pour les connoître : car ils deviennent peu à peu si admiratifs, que des cho-

ses de nulle importance ne sont pas moins capables de les arrêter, que celles dont la recherche est plus utile.

ARTICLE LXXIX.

Les définitions de l'Amour & de la Haine.

L'Amour est une émotion de l'ame, causée par le mouvement des esprits, qui l'incite à se joindre de volonté aux objets qui paroissent lui être convenables. Et la haine est une émotion, causée par les esprits, qui incite l'ame à vouloir être séparée des objets qui se presentent à elle comme nuisibles. Je dis que ces émotions sont causées par les esprits, afin de distinguer l'amour & la haine, qui sont des passions & dépendent du corps, tant des jugemens qui portent aussi l'ame à se joindre de volonté avec les choses qu'elle estime bonnes, & à se séparer de celles qu'elle estime mauvaises, que des émotions que ces seuls jugemens excitent en l'ame.

ARTICLE LXXX.

Ce que c'est que se joindre ou separer de volonté.

AU reste par le mot de volonté, je n'entends pas ici parler du desir,

qui eſt une paſſion à part, & ſe rapporte à l'avenir : mais du conſentement par lequel on ſe conſidere dès à preſent comme joint avec ce qu'on aime, en ſorte qu'on imagine un tout, duquel on penſe être ſeulement une partie, & que la choſe aimée en eſt une autre. Comme au contraire en la haine on ſe conſidere ſeul comme un tout, entierement ſeparé de la choſe pour laquelle on a de l'averſion.

ARTICLE LXXXI.

De la diſtinction qu'on a coûtume de faire entre l'Amour de concupiſcence & de bienveillance.

OR on diſtingue communément deux ſortes d'amours, l'une deſquelles eſt nommée amour de bienveillance, c'eſt-à-dire, qui incite à vouloir du bien à ce qu'on aime ; l'autre eſt nommée amour de concupiſcence, c'eſt-à-dire, qui fait deſirer la choſe qu'on aime. Mais il me ſemble que cette diſtinction regarde ſeulement les effets de l'amour, & non point ſon eſſence. Car ſitôt qu'on s'eſt joint de volonté à quelque objet, de quelque nature qu'il ſoit, on a pour lui de la bienveillance, c'eſt-à-dire, on joint auſſi à lui de volonté les choſes qu'on croit lui être convenables : ce qui eſt

un des principaux effets de l'amour. Et si on juge que ce soit un bien de le posseder, ou d'être associé avec lui d'autre façon que de volonté, on le desire : ce qui est aussi l'un des plus ordinaires effets de l'amour.

ARTICLE LXXXII.

Comment des passions fort differentes conviennent en ce qu'elles participent de l'Amour.

Il n'est pas besoin aussi de distinguer autant d'especes d'amour qu'il y a de divers objets qu'on peut aimer. Car, par exemple, encore que les passions qu'un ambitieux a pour la gloire, un avaricieux pour l'argent, un yvrogne pour le vin, un brutal pour une femme qu'il veut violer, un homme d'honneur pour son ami, ou pour sa maîtresse, & un bon pere pour ses enfans, soient bien differentes entre elles, toutefois en ce qu'elles participent de l'amour, elles sont semblables. Mais les quatre premiers n'ont de l'amour que pour la possession des objets ausquels se rapporte leur passion ; & n'en ont point pour les objets mêmes, pour lesquels ils ont seulement du desir, mêlé avec d'autres passions particulieres. Au lieu que l'amour qu'un bon pere a pour ses enfans est si pure, qu'il ne desire

desire rien avoir d'eux, & ne veut point les posseder autrement qu'il fait, ni être joint à eux plus étroitement qu'il est déja : mais les considerant comme d'autres soi-mêmes, il recherche leur bien comme le sien propre, ou même avec plus de soin, pource que se representant que lui & eux sont un tout, dont il n'est pas la meilleure partie, il préfere souvent leurs interêts aux siens, & ne craint pas de se perdre pour les sauver. L'affection que les gens d'honneur ont pour leurs amis est de cette nature, bien qu'elle soit rarement si parfaite; & celle qu'ils ont pour leur maîtresse en participe beaucoup; mais elle participe aussi un peu de l'autre.

ARTICLE LXXXIII.

De la difference qui est en la simple Affection, l'Amitié, & la Devotion.

ON peut ce me semble avec meilleure raison distinguer l'amour par l'estime qu'on fait de ce qu'on aime, à comparaison de soi-même. Car lorsqu'on estime l'objet de son amour moins que soi, on n'a pour lui qu'une simple affection; lorsqu'on l'estime à l'égal de soi, cela se nomme amitié, & lorsqu'on l'estime davantage, la passion qu'on a peut être nommée devo-

tion. Ainsi on peut avoir de l'affection pour une fleur, pour un oyseau, pour un cheval : mais à moins que d'avoir l'esprit fort dereglé, on ne peut avoir de l'amitié que pour des hommes. Et ils sont tellement l'objet de cette passion, qu'il n'y a point d'homme si imparfait, qu'on ne puisse avoir pour lui une amitié très-parfaite lorsqu'on en est aimé, & qu'on a l'ame veritablement noble & genereuse : suivant ce qui sera expliqué ci-après, en l'Article CLIV. & CLVI. Pour ce qui est de la devotion, son principal objet est sans doute la souveraine Divinité ; à laquelle on ne sçauroit manquer d'être devot, lorsqu'on la connoît comme il faut : mais on peut avoir aussi de la devotion pour son Prince, pour son pays, pour sa ville, & même pour un homme particulier, lorsqu'on l'estime beaucoup plus que soi. Or la difference qui est entre ces trois sortes d'amour paroît principalement par leurs effets : car d'autant qu'en toutes on se considere comme joint & uni à la chose aimée, on est toûjours prêt d'abandonner la moindre partie du tout qu'on compose avec elle, pour conserver l'autre. Ce qui fait qu'en la simple affection, l'on se préfere toûjours à ce qu'on aime ; Et qu'au contraire en la devotion, l'on préfere tellement la chose aimée à soi-même, qu'on

ne craint pas de mourir pour la conserver. De quoi on a vû souvent des exemples, en ceux qui se sont exposez à une mort certaine pour la défense de leur Prince, ou de leur Ville, & même aussi quelquefois pour des personnes particulieres ausquelles ils s'étoient dévoüez.

ARTICLE LXXXIV.

Qu'il n'y a pas tant d'especes de Haine que d'Amour.

AU reste encore que la haine soit directement opposée à l'amour, on ne la distingue pas toutefois en autant d'especes: à cause qu'on ne remarque pas tant la difference qui est entre les maux desquels on est separé de volonté, qu'on fait celle qui est entre les biens ausquels on est joint.

ARTICLE LXXXV.

De l'Agrément & de l'horreur.

ET je ne trouve qu'une seule distinction considerable, qui soit pareille en l'une & en l'autre. Elle consiste en ce que les objets tant de l'amour que de la haine, peuvent être representez à l'ame par les sens exterieurs, ou bien par les interieurs & par

ſa propre raiſon. Car nous appellons communément bien, ou mal, ce que nos ſens interieurs ou notre raiſon nous font juger convenable ou contraire à notre nature: mais nous appellons beau ou laid, ce qui nous eſt ainſi repreſenté par nos ſens exterieurs, principalement par celui de la vûë, lequel ſeul eſt plus conſideré que tous les autres. D'où naiſſent deux eſpeces d'amour, à ſçavoir celle qu'on a pour les choſes bonnes, & celle qu'on a pour les belles, à laquelle on peut donner le nom d'agrément, afin de ne la pas confondre avec l'autre, ni auſſi avec le deſir, auquel on attribuë ſouvent le nom d'amour. Et de là naiſſent en même façon deux eſpeces de haine, l'une deſquelles ſe rapporte aux choſes mauvaiſes, l'autre à celles qui ſont laides; & cette derniere peut être appellée horreur ou averſion, afin de la diſtinguer. Mais ce qu'il y a ici de plus remarquable, c'eſt que ces paſſions d'agrément & d'horreur, ont coûtume d'être plus violentes que les autres eſpeces d'amour ou de haine, à cauſe que ce qui vient à l'ame par les ſens, la touche plus fort que ce qui lui eſt repreſenté par ſa raiſon: & que toutefois elles ont ordinairement moins de verité. En ſorte que de toutes les paſſions ce ſont celles-ci qui trompent le plus, & dont on doit le plus ſoigneuſement ſe garder.

ARTICLE LXXXVI.

La définition du Desir.

LA passion du desir est une agitation de l'ame causée par les esprits, qui la disposent à vouloir pour l'avenir les choses qu'elle se represente être convenables. Ainsi on ne desire pas seulement la presence du bien absent, mais aussi la conservation du present: Et de plus l'absence du mal, tant de celui qu'on a déja, que de celui qu'on croit pouvoir recevoir au temps à venir.

ARTICLE LXXXVII.

Que c'est une passion qui n'a point de contraire.

JE sçais bien que communément dans l'école on oppose la passion qui tend à la recherche du bien, laquelle seule on nomme desir, à celle qui tend à la fuite du mal, laquelle on nomme aversion. Mais d'autant qu'il n'y a aucun bien, dont la privation ne soit un mal, ni aucun mal consideré comme une chose positive, dont la privation ne soit un bien; & qu'en recherchant, par exemple, les richesses, on fuit necessairement la pauvreté, en fuyant les mala-

dies on recherche la santé, & ainsi des autres. Il me semble que c'est toûjours un même mouvement qui porte à la recherche du bien, & ensemble à la fuite du mal qui lui est contraire. J'y remarque seulement cette difference, que le desir qu'on a lorsqu'on tend vers quelque bien, est accompagné d'amour, & ensuite d'esperance & de joye, au lieu que le même desir, lorsqu'on entend à s'éloigner du mal contraire à ce bien, est accompagné de haine, de crainte & de tristesse : ce qui cause qu'on le juge contraire à soi-même. Mais si on veut le considerer lorsqu'il se rapporte également en même temps à quelque bien pour le rechercher, & au mal opposé pour l'éviter, on peut voir très-évidemment que ce n'est qu'une seule passion qui fait l'une & l'autre.

ARTICLE LXXXVIII.

Quelles sont ses diverses especes.

IL y auroit plus de raison de distinguer le desir en autant de diverses especes, qu'il y a de divers objets qu'on recherche. Car, par exemple, la curiosité qui n'est autre chose qu'un desir de connoître, differe beaucoup du desir de gloire, & cettui-ci du desir de vengeance, & ainsi des

autres. Mais il ſuffit ici de ſçavoir qu'il y en a autant que d'eſpeces d'amour ou de haine, & que les plus conſiderables & les plus forts ſont ceux qui naiſſent de l'agrément & de l'horreur.

ARICLE LXXXIX.

Quel eſt le deſir qui naît de l'horreur.

OR encore que ce ne ſoit qu'un même deſir qui tend à la recherche d'un bien, & à la fuite du mal qui lui eſt contraire, ainſi qu'il a été dit : Le deſir qui naît de l'agrément ne laiſſe pas d'être fort different de celui qui naît de l'horreur. Car cet agrément & cette horreur, qui veritablement ſont contraires ne ſont pas le bien & le mal, qui ſervent d'objets à ces deſirs, mais ſeulement deux émotions de l'ame, qui la diſpoſent à rechercher deux choſes fort differentes. A ſçavoir, l'horreur eſt inſtituée de la nature pour repreſenter à l'ame une mort ſubite & inopinée : en ſorte que bien que ce ne ſoit quelquefois que l'attouchement d'un vermiſſeau, ou le bruit d'une feüille tremblante, ou ſon ombre qui fait avoir de l'horreur : on ſent d'abord autant d'émotion, que ſi un peril de mort très-évident s'offroit aux ſens. Ce qui fait ſubitement naître l'agitation, qui porte l'ame

à employer toutes ses forces pour éviter un mal si present. Et c'est cette espece de desir qu'on appelle communément la fuite & l'aversion.

ARTICLE XC.

Quel est celui qui naît de l'agrément.

AU contraire l'agrément est particulierement institué de la nature pour representer la joüissance de ce qui agrée, comme le plus grand de tous les biens qui appartiennent à l'homme, ce qui fait qu'on desire très-ardemment cette joüissance. Il est vrai qu'il y a diverses sortes d'agrémens, & que les desirs qui en naissent ne sont pas tous également puissans. Car, par exemple, la beauté des fleurs nous incite seulement à les regarder, & celles des fruits à les manger. Mais le principal est celui qui vient des perfections qu'on imagine en une personne, qu'on pense pouvoir devenir un autre soi-même: car avec la difference du sexe, que la nature a mise dans les hommes, ainsi que dans les animaux sans raison, elle a mis aussi certaines impressions dans le cerveau, qui font qu'en certain âge & en certain temps on se considere comme défectueux, & comme si on n'étoit que la moitié d'un tout, dont une personne de l'autre

tre sexe doit être l'autre moitié : en sorte que l'acquisition de cette moitié est confusément representée par la nature, comme le plus grand de tous les biens imaginables. Et encore qu'on voye plusieurs personnes de cette autre sexe, on n'en souhaite pas pour cela plusieurs en même temps, d'autant que la nature ne fait point imaginer qu'on ait besoin de plus d'une moitié. Mais lorsqu'on remarque quelque chose en une, qui agrée davantage que ce qu'on remarque au même temps dans les autres, cela détermine l'ame à sentir pour celle-là seule, toute l'inclination que la nature lui donne à rechercher le bien qu'elle lui represente comme le plus grand qu'on puisse posseder. Et cette inclination ou ce desir qui naît ainsi de l'agrément, est appellé du nom d'amour, plus ordinairement que la passion d'amour, qui a ci-dessus été décrite. Aussi a-t-il de plus étranges effets, & c'est lui qui sert de principale matiere aux faiseurs de Romans & aux Poëtes.

ARTICLE XCI.

La définition de la Joye.

LA joye est une agréable émotion de l'ame en laquelle consiste la joüissance qu'elle a du bien, que les impressions du

cerveau lui representent comme sien. Je dis que c'est en cette émotion que consiste la joüissance du bien, car en effet l'ame ne reçoit aucune autre fruit de tous les biens qu'elle possede; & pendant qu'elle n'en a aucune joye, on peut dire qu'elle n'en joüit pas plus que si elle ne les possedoit point. J'ajoûte aussi, que c'est du bien que les impressions du cerveau lui representent comme sien, afin de ne pas confondre cette joye qui est une passion, avec la joye purement intellectuelle, qui vient en l'ame par la seule action de l'ame, & qu'on peut dire être une agréable émotion excitée en elle-même, en laquelle consiste la joüissance qu'elle a du bien que son entendement lui represente comme sien. Il est vrai que pendant que l'ame est jointe au corps, cette joye intellectuelle ne peut gueres manquer d'être accompagnée de celle qui est une passion. Car si-tôt que notre entendement s'apperçoit que nous possedons quelque bien, encore que ce bien puisse être si different de tout ce qui appartient au corps, qu'il ne soit point du tout imaginable, l'imagination ne laisse pas de faire incontinent quelque impression dans le cerveau, de laquelle suit le mouvement des esprits, qui excite la passion de la joye.

ARTICLE XCII.

La définition de la Tristesse.

LA tristesse est une langueur desagréable, en laquelle consiste l'incommodité que l'ame reçoit du mal, ou du défaut que les impressions du cerveau lui representent comme lui appartenant. Et il y a aussi une tristesse intellectuelle, qui n'est pas la passion, mais qui ne manque gueres d'en être accompagnée.

ARTICLE XCIII.

Quelles sont les causes de ces deux passions.

OR lorsque la joye ou la tristesse intellectuelle excite ainsi celle qui est une passion, leur cause est assez évidente; Et on voit de leurs définitions, que la joye vient de l'opinion qu'on a de posseder quelque bien, & la tristesse de l'opinion qu'on a d'avoir quelque mal ou quelque défaut. Mais il arrive souvent qu'on se sent triste ou joyeux, sans qu'on puisse ainsi distinctement remarquer le bien ou le mal qui en sont les causes; à sçavoir lorsque ce bien ou ce mal font leurs impressions dans le cerveau sans l'entremi-

se de l'ame, quelquefois à cause qu'ils n'appartiennent qu'au corps, & quelquefois aussi encore qu'ils appartiennent à l'ame, à cause qu'elle ne les considere pas comme bien & mal : mais sous quelque autre forme, dont l'impression est jointe avec celle du bien & du mal dans le cerveau.

ARTICLE XCIV.

Comment ces passions sont excitées par des biens & des maux qui ne regardent que le corps: & en quoi consiste le chatoüillement & la douleur.

AInsi lorsqu'on est en pleine santé, & que le temps est plus serein que de coûtume, on sent en soi une gayeté qui ne vient d'aucune fonction de l'entendement : mais seulement des impressions que le mouvement des esprits fait dans le cerveau; & on ne se sent triste en même façon que lorsque le corps est indisposé, encore qu'on ne sçache point qu'il le soit. Ainsi le chatoüillement des sens est suivi de si près par la joye, & la douleur par la tristesse, que la plûpart des hommes ne les distinguent point. Toutefois ils different si fort, qu'on peut quelquefois souffrir des douleurs avec joye, & recevoir des chatoüillemens qui déplaisent. Mais la cause

qui fait que pour l'ordinaire la joye suit du chatoüillement, est que tout ce qu'on nomme chatoüillement ou sentiment agréable, consiste en ce que les objets des sens excitent quelque mouvement dans les nerfs, qui seroit capable de leur nuire s'ils n'avoient pas assez de force pour lui résister, ou que le corps ne fût pas bien disposé. Ce qui fait une impression dans le cerveau, laquelle étant instituée de nature pour témoigner cette bonne disposition & cette force, la represente à l'ame comme un bien qui lui appartient, en tant qu'elle est unie avec le corps, & ainsi excite en elle la joye. C'est presque la même raison qui fait qu'on prend naturellement plaisir à se sentir émouvoir à toutes sortes de passions, même à la tristesse, & à la haine, lorsque ces passions ne sont causées que par les avantures étranges qu'on voit representer sur un theatre, ou par d'autres pareils sujets, qui ne pouvant nous nuire en aucune façon, semblent chatoüiller notre ame en la touchant. Et la cause qui fait que la douleur produit ordinairement la tristesse, est que le sentiment qu'on nomme douleur, vient toûjours de quelque action si violente qu'elle offense les nerfs; en sorte qu'étant institué de la nature pour signifier à l'ame le dommage que reçoit le corps par cette action, & sa foiblesse en

ce qu'il ne lui a pû résister, il lui represente l'un & l'autre comme des maux qui lui sont toûjours desagréables, excepté lorsqu'ils causent quelques biens qu'elle estime plus qu'eux.

ARTICLE XCV.

Comment elles peuvent aussi être excitées par des biens & des maux que l'ame ne remarque point, encore qu'ils lui appartiennent. Comme sont le plaisir qu'on prend à se hazarder, ou à se souvenir du mal passé.

Ainsi le plaisir que prennent souvent les jeunes gens à entreprendre des choses difficiles, & à s'exposer à de grands perils, encore même qu'ils n'en esperent aucun profit, ni aucune gloire, vient en eux de ce que la pensée qu'ils ont que ce qu'ils entreprennent est difficile, fait uue impression dans leur cerveau, qui étant jointe avec celle qu'ils pourroient former, s'ils pensoient que c'est un bien de se sentir assez courageux, assez heureux, assez adroit ou assez fort, pour oser se hazarder à tel point, est cause qu'ils y prennent plaisir. Et le contentement qu'ont les vieillards lorsqu'ils se souviennent des maux qu'ils ont soufferts, vient de ce qu'ils se representent que c'est un bien, d'avoir pû nonobstant cela subsister.

ARTICLE XCVI.

Quels sont les mouvemens du sang & des esprits, qui causent les cinq passions precedentes.

Les cinq passions que j'ai ici commencé à expliquer, sont tellement jointes ou opposées les unes aux autres, qu'il est plus aisé de les considerer toutes ensemble, que de traiter separément de chacune, ainsi qu'il a été traité de l'admiration. Et leur cause n'est pas comme la sienne dans le cerveau seul : mais aussi dans le cœur, dans la rate, dans le foye, & dans toutes les autres parties du corps, en tant qu'elles servent à la production du sang, & en suite des esprits. Car encore que toutes les veines conduisent le sang qu'elles contiennent, vers le cœur, il arrive neanmoins quelquefois que celui de quelques-unes y est poussé avec plus de force que celui des autres, il arrive aussi que les ouvertures par où il entre dans le cœur, ou bien celles par où il en sort, sont plus élargies, ou plus resserrées une fois que l'autre.

ARTICLE XCVII.

Les principales experiences qui servent à connoître ces mouvemens en l'Amour.

OR en considerant les diverses alterations que l'experience fait voir de notre corps, pendant que notre ame est agitée de diverses passions, je remarque en l'amour quand elle est seule, c'est-àdire, quand elle n'est accompagnée d'aucune sorte joye, ou desir, ou tristesse, que le battement du pouls est égal, & beaucoup plus grand & plus fort que de coûtume, qu'on sent une douce chaleur dans la poitrine, & que la digestion des viandes se fait fort promptement dans l'estomach; en sorte que cette passion est utile pour la santé.

ARTICLE XCVIII.

En la Haine.

JE remarque au contraire en la haine, que le pouls est inégal, & plus petit, & souvent plus vîte, qu'on sent des froideurs entremêlées de je ne sçais quelle chaleur aspre & picquante dans la poitrine, que l'estomach cesse de faire son office,

& est enclin à vomir, & rejetter les viandes qu'on a mangées, ou du moins à les corrompre & convertir en mauvaises humeurs.

ARTICLE XCIX.

En la Joye.

EN la joye, que le pouls est égal & plus vîte qu'à l'ordinaire : mais qu'il n'est pas si fort ou si grand qu'en l'amour, & qu'on sent une chaleur agréable, qui n'est pas seulement en la poitrine : mais qui se répand aussi en toutes les parties exterieures du corps, avec le sang qu'on y voit venir en abondance, & que cependant on perd quelquefois l'appetit, à cause que la digestion se fait moins que de coûtume.

ARTICLE C.

En la Tristesse.

EN la tristesse que le pouls est foible & lent, & qu'on sent comme des liens autour du cœur, qui se serrent, & des glaçons qui le gêlent, & communiquent leur froideur au reste du corps ; & que cependant on ne laisse pas d'avoir quelquefois bon appetit, & de sentir que l'esto-

mach ne manque point à faire son devoir ; pourvû qu'il n'y ait point de haine mêlée avec la tristesse.

ARTICLE CI.

Au Desir.

ENfin je remarque cela de particulier dans le desir, qu'il agite le cœur plus violemment qu'aucune des autres passions, & fournit au cerveau plus d'esprits, lesquels passans de là dans les muscles, rendent tous les sens plus aigus, & toutes les parties du corps plus mobiles.

ARTICLE CII.

Le mouvement du sang & des esprits en l'Amour.

CEs observations, & plusieurs autres qui seroient trop longues à écrire, m'ont donné sujet de juger, que lorsque l'entendement se represente quelque objet d'amour, l'impression que cette pensée fait dans le cerveau, conduit les esprits animaux par les nerfs de la sixiéme partie, vers les muscles qui sont autour des intestins & de l'estomach, en la façon qui est requise pour faire que le suc des viandes,

qui se convertit en nouveau sang, passe promptement vers le cœur, sans s'arrêter dans le foye, & qui étant poussé avec plus de force, que celui qui est dans les autres parties du corps, il y entre en plus grande abondance, & y excite une chaleur plus forte, à cause qu'il est plus grossier, que celui qui a déja été rarefié plusieurs fois, en passant & repassant par le cœur. Ce qui fait qu'il envoye aussi des esprits vers le cerveau, dont les parties sont plus grosses & plus agitées qu'à l'ordinaire : & ces esprits fortifians l'impression que la premiere pensée de l'objet aimable y a faite, obligent l'ame à s'arrêter sur cette pensée ; & c'est en cela que consiste la passion d'amour.

ARTICLE CIII.

En la Haine.

AU contraire en la haine, la premiere pensée de l'objet qui donne de l'aversion, conduit tellement les esprits qui sont dans le cerveau vers les muscles de l'estomach & des intestins, qu'ils empêchent que le suc des viandes ne se mêle avec le sang en resserrant toutes les ouvertures par où il a coûtume d'y couler ; & elle les conduit aussi tellement vers les petits nerfs de la

rate, & de la partie inferieure du foye, où est le receptacle de la bile, que les parties du sang qui ont coûtume d'être rejettées vers ces endroits-là, en sortent & coulent avec celui qui est dans les rameaux de la veine cave vers le cœur; ce qui cause beaucoup d'inégalitez en sa chaleur, d'autant que le sang qui vient de la rate ne s'échauffe & se rarefie qu'à peine, & qu'au contraire celui qui vient de la partie inferieure du foye, où est toûjours le fiel, s'embraze & se dilate fort promptement. En suite de quoi les esprits qui vont au cerveau, ont aussi des parties fort inégales, & des mouvemens fort extraordinaires; d'où vient qu'ils y fortifient les idées de haine qui s'y trouvent déja imprimées, & disposent l'ame à des pensées qui sont pleines d'aigreur & d'amertume.

ARTICLE CIV.

En la Joye.

EN la joye ce ne sont pas tant les nerfs de la rate, du foye, de l'estomach, ou des intestins, qui agissent, que ceux qui sont en tout le reste du corps; & particulierement celui qui est autour des orifices du cœur, lequel ouvrant & élargissant ces orifices, donne moyen au sang,

que les autres nerfs chassent des veines vers le cœur, d'y entrer & d'en sortir en plus grande quantité que de coûtume. Et pource que le sang qui entre alors dans le cœur, y a déja passé & repassé plusieurs fois, étant venu des arteres dans les veines, il se dilate fort aisément, & produit des esprits, dont les parties étant fort égales & subtiles, elles sont propres à former & fortifier les impressions du cerveau, qui donnent à l'ame des pensées gayes & tranquilles.

ARTICLE CV.

En la Tristesse.

AU contraire en la tristesse, les ouvertures du cœur sont fort rétrécies par le petit nerf qui les environne, & le sang des veines n'est aucunement agité: ce qui fait qu'il en va fort peu vers le cœur: & cependant les passages par où le suc des viandes coule de l'estomach & des intestins vers le foye, demeurent ouverts; ce qui fait que l'appetit ne diminuë point, excepté lorsque la haine, laquelle est souvent jointe à la tristesse, les ferme.

ARTICLE CVI.

Au Desir.

ENfin la passion du desir a cela de propre, que la volonté qu'on a d'obtenir quelque bien, ou de fuir quelque mal, envoye promptement les esprits du cerveau vers toutes les parties du corps, qui peuvent servir aux actions requises pour cet effet; & particulierement vers le cœur, & les parties qui lui fournissent le plus de sang, afin qu'en recevant plus grande abondance que de coûtume, il envoye plus grande quantité d'esprits vers le cerveau, tant pour y entretenir & fortifier l'idée de cette volonté, que pour passer de-là dans tous les organes des sens, & tous les muscles qui peuvent être employez pour obtenir ce qu'on desire.

ARTICLE CVII.

Quelle est la cause de ses mouvemens en l'Amour.

ET je déduis les raisons de tout ceci, de ce qui a été dit ci-dessus, qu'il y a telle liaison entre notre ame & notre corps, que lorsque nous avons une fois joint quel-

que action corporelle avec quelque pensée, l'une des deux ne se presente point à nous par après, que l'autre ne s'y presente aussi. Comme on voit en ceux qui ont pris avec grande aversion quelque breuvage, étans malades, qu'ils ne peuvent rien boire ou manger par après, qui en approche du goût, sans avoir derechef la même aversion; Et pareillement qu'ils ne peuvent penser à l'aversion qu'on a des medecines, que le même goût ne leur revienne en la pensée. Car il me semble que les premieres passions que notre ame a euës, lorsqu'elle a commencé d'être jointe à notre corps, ont dû être, que quelquefois le sang, ou autre suc qui entroit dans le cœur, étoit un aliment plus convenable que l'ordinaire, pour y entretenir la chaleur, qui est le principe de la vie; ce qui étoit cause que l'ame joignoit à soi de volonté cet aliment, c'est-à-dire, l'aimoit; & en même temps les esprits couloient du cerveau vers les muscles, qui pouvoient presser ou agiter les parties d'où il étoit venu vers le cœur, pour faire qu'elles lui en envoyassent davantage; & ces parties étoient l'estomach & les intestins, dont l'agitation augmente l'appetit, ou bien aussi le foye & le poulmon, que les muscles du diaphragme peuvent presser. C'est pourquoi ce même mouvement des esprits, a toûjours accompagné depuis la passion d'amour.

ARTICLE CVIII.

En la Haine.

QUelquefois au contraire il venoit quelque suc étranger vers le cœur, qui n'étoit pas propre à entretenir la chaleur, ou même qui la pouvoit éteindre: ce qui étoit cause que les esprits qui montoient du cœur au cerveau, excitoient en l'ame la passion de la haine. Et en même temps aussi ces esprits alloient du cerveau vers les nerfs, qui pouvoient pousser du sang de la rate, & des petites veines du foye vers le cœur, pour empêcher ce suc nuisible d'y entrer; & de plus vers ceux qui pouvoient repousser ce même suc vers les intestins, & vers l'estomach, ou aussi quelquefois obliger l'estomach à le vomir. D'où vient que ces mêmes mouvemens ont coûtume d'accompagner la passion de la haine. Et on peut voir à l'œil qu'il y a dans le foye quantité de veines, ou conduits assez larges, par où le suc des viandes peut passer de la veine porte en la veine cave, & de-là au cœur, sans s'arrêter aucunement au foye: mais il y en a aussi une infinité d'autres plus petites, où il peut s'arrêter, & qui contiennent toûjours du sang de reserve, ainsi que fait aussi la rate; lequel

quel sang étant plus grossier que celui qui est dans les autres parties du corps, peut mieux servir d'aliment au feu qui est dans le cœur, quand l'estomach & les intestins manquent de lui en fournir.

ARTICLE CIX.

En la Joye.

IL est aussi quelquefois arrivé au commencement de notre vie, que le sang contenu dans les veines étoit un aliment assez convenable pour entretenir la chaleur du cœur, & qu'elles en contenoient en telle quantité, qu'il n'avoit point besoin de tirer aucune nourriture d'ailleurs. Ce qui a excité en l'ame la passion de la joye, & a fait en même temps que les orifices du cœur se sont plus ouverts que de coûtume; & que les esprits coulans abondamment du cerveau, non seulement dans les nerfs qui servent à ouvrir ces orifices: mais aussi generalement en tous les autres qui poussent le sang des veines vers le cœur, empêchent qu'il n'y en vienne de nouveau du foye, de la rate, des intestins, & de l'estomach. C'est pourquoi ces mêmes mouvemens accompagnent la joye.

ARTICLE CX.

En la Tristesse.

QUelquefois au contraire il est arrivé que le corps a eu faute de nourriture, & c'est ce qui doit faire sentir à l'ame sa premiere tristesse, au moins qui n'a point été jointe à la haine. Cela même a fait aussi que les orifices du cœur se sont étrécis, à cause qu'ils ne reçoivent que peu de sang; & qu'une assez notable partie de sang est venuë de la rate à cause qu'elle est comme le dernier reservoir qui sert à en fournir au cœur, lorsqu'il ne lui en vient pas assez d'ailleurs. C'est pourquoi les mouvemens des esprits & des nerfs, qui servent à étrécir ainsi les orifices du cœur, & à y conduire du sang de la rate, accompagnent toûjours la tristesse.

ARTICLE CXI.

Au Desir.

ENfin tous les premiers desirs que l'ame peut avoir eûs, lorsqu'elle étoit nouvellement jointe au corps, ont été de recevoir les choses qui lui étoient convenables, & de repousser celles qui lui étoient nuisi-

sibles. Et ç'a été pour ces mêmes effets, que les esprits ont commencé dès lors à mouvoir tous les muscles & tous les organes des sens, en toutes les façons qu'ils les peuvent mouvoir. Ce qui est cause que maintenant, lorsque l'ame desire quelque chose, tout le corps devient plus agile & plus disposé à se mouvoir, qu'il n'a coûtume d'être sans cela. Et lorsqu'il arrive d'ailleurs que le corps est ainsi disposé, cela rend les desirs de l'ame plus forts & plus ardens.

ARTICLE CXII.

Quels sont les signes exterieurs de ces passions.

CE que j'ai mis ici, fait assez entendre la cause des differences du pouls, & de toutes les autres proprietez que j'ai ci-dessus attribuées à ces passions, sans qu'il soit besoin que je m'arrête à les expliquer davantage. Mais pource que j'ai seulement remarqué en chacune, ce qui s'y peut observer lorsqu'elle est seule, & qui sert à connoître les mouvemens du sang & des esprits qui les produisent, il me reste encore à traiter de plusieurs signes exterieurs, qui ont coûtume de les accompagner, & qui se remarquent bien mieux lorsqu'elles sont mêlées plusieurs ensemble, ainsi qu'el-

les ont coûtume d'être, que lorſqu'elles ſont ſéparées. Les principaux de ces ſignes ſont les actions des yeux & du viſage, les changemens de couleur, les tremblemens, la langueur, la pâmoiſon, les ris, les larmes, les gemiſſemens & les ſoûpirs.

ARTICLE CXIII.

Des actions des yeux & du viſage.

IL n'y a aucune paſſion que quelque particuliere action des yeux ne declare: & cela eſt ſi manifeſte en quelques-unes, que même les valets les plus ſtupides peuvent remarquer à l'œil de leurs maîtres, s'il eſt fâché contre eux; ou s'il ne l'eſt pas. Mais encore qu'on apperçoive aiſément ces actions des yeux, & qu'on ſçache ce qu'elles ſignifient, il n'eſt pas aiſé pour cela de les décrire, à cauſe que chacune eſt compoſée de pluſieurs changemens, qui arrivent au mouvement, & en la figure de l'œil, leſquels ſont ſi particulieres & ſi petites, que chacune d'elles ne peut être apperçuë ſéparément, bien que ce qui réſulte de leur conjonction ſoit fort aiſé à remarquer. On peut dire quaſi le même des actions du viſage, qui accompagnent auſſi les paſſions: car bien qu'elles ſoient plus

grandes que celles des yeux, il eſt toutefois mal-aiſé de les diſtinguer; Et elles ſont ſi peu differentes, qu'il y a des hommes qui font preſque la même mine lorſqu'ils pleurent, que les autres lorſqu'ils rient. Il eſt vrai qu'il y en a quelques-unes qui ſont aſſez remarquables, comme ſont les rides du front en la colere, & certains mouvemens du nez & des levres en l'indignation, & en la mocquerie : mais elles ne ſemblent pas tant être naturelles que volontaires. Et generalement toutes les actions, tant du viſage que des yeux, peuvent être changées par l'ame, lorſque voulant cacher ſa paſſion, elle en imagine fortement une contraire : en ſorte qu'on s'en peut auſſi bien ſervir à diſſimuler ſes paſſions, qu'à les declarer.

ARTICLE CXIV.

Des changemens de couleur.

ON ne peut pas ſi facilement s'empêcher de rougir ou de pâlir, lorſque quelque paſſion y diſpoſe : pource que ces changemens ne dépendent pas des nerfs & des muſcles, ainſi que les precedens, & qu'ils viennent plns immediatement du cœur, lequel on peut nommer la ſource des paſſions, en tant qu'il prépare le ſang

& les esprits à les produire. Or il est certain que la couleur du visage ne vient que du sang, lequel coulant continuellement du cœur par les arteres en toutes les veines, & de toutes les veines dans le cœur, colore plus ou moins le visage, selon qu'il remplit plus ou moins les petites veines qui sont vers sa superficie.

ARTICLE CXV.

Comment la joye fait rougir.

Ainsi la joye rend la couleur plus vive & plus vermeille, pource qu'en ouvrant les écluses du cœur, elle fait que le sang coule plus vîte en toutes les veines; & que devenant plus chaud & plus subtil, il enfle mediocrement toutes les parties du visage, ce qui en rend l'air plus riant & plus gai.

ARTICLE CXVI.

Comment la tristesse fait pâlir.

La tristesse au contraire, en étrécissant les orifices du cœur, fait que le sang coule plus lentement dans les veines, & que devenant plus froid & plus épais, il a besoin d'y occuper moins de place, en sorte

que se retirant dans les plus larges, qui sont les plus proches du cœur, il quitte les plus éloignées : dont les plus apparentes étant celles du visage, cela le fait paroître pâle & décharné : principalement lorsque la tristesse est grande, ou qu'elle survient promptement, comme on voit en l'épouvente, dont la surprise augmente l'action qui serre le cœur.

ARTICLE CXVII.

Comment on rougit souvent étant triste.

MAis il arrive souvent qu'on ne pâlit point étant triste, & qu'au contraire on devient rouge. Ce qui doit être attribué aux autres passions qui se joignent à la tristesse, à sçavoir, ou au desir, & quelquefois aussi à la haine. Ces passions échauffant ou agitant le sang qui vient du foye, des intestins, & des autres parties interieures, le poussent vers le cœur, & de là par la grande artere vers les veines du visage, sans que la tristesse qui serre de part & d'autre les orifices du cœur le puisse empêcher, excepté lorsqu'elle est fort excessive. Mais encore qu'elle ne soit que mediocre, elle empêche aisément que le sang ainsi venu dans les veines du visage ne descende vers le cœur pendant que l'amour,

le desir, ou la haine y en poussent d'autres des parties interieures. C'est pourquoi ce sang étant arrêté autour de la face, il la rend rouge; Et même plus rouge que pendant la joye, à cause que la couleur du sang paroît d'autant mieux qu'il coule moins vîte, & aussi à cause qu'il s'en peut ainsi assembler davantage dans les veines de la face, que lorsque les orifices du cœur sont plus ouverts. Ceci paroît principalement en la honte, laquelle est composée de l'amour de soi-même, & d'un desir pressant d'éviter l'infamie presente; ce qui fait venir le sang des parties interieures vers le cœur, puis de là par les arteres vers la face; & avec cela d'une mediocre tristesse, qui empêche ce sang de retourner vers le cœur. Le même paroît aussi ordinairement lorsqu'on pleure; car, comme je dirai ci-après, c'est l'amour jointe à la tristesse qui cause la plûpart des larmes. Et le même paroît en la colere, où souvent un prompt desir de vengeance est mêlé avec l'amour, la haine & la tristesse.

ARTICLE CXVIII.

Des tremblemens.

LEs tremblemens ont deux diverses causes : l'une est, qu'il en vient quelquefois

quefois trop peu d'esprits du cerveau dans les nerfs, & l'autre qu'il y en vient quelquefois trop, pour pouvoir fermer bien justement les petits passages des muscles, qui suivant ce qui a été dit en l'article XI. doivent être fermez pour déterminer les mouvemens des membres. La premiere cause paroît en la tristesse & en la peur; comme aussi lorsqu'on tremble de froid. Car ces passions peuvent aussi-bien que la froideur de l'air tellement épaissir le sang, qu'il ne fournit pas assez d'esprits au cerveau, pour en envoyer dans les nerfs. L'autre cause paroît souvent en ceux qui desirent ardemment quelque chose, & en ceux qui sont fort émus de colere; comme aussi en ceux qui sont yvres: car ces deux passions, aussi-bien que le vin, font aller quelquefois tant d'esprits dans le cerveau, qu'ils ne peuvent pas être reglement conduits de là dans les muscles.

ARTICLE CXIX.

De la langueur.

LA langueur est une disposition à se relâcher, & être sans mouvement qui est sentie en tous les membres. Elle vient, ainsi que le tremblement, de ce qu'il ne va pas assez d'esprits dans les nerfs, mais

d'une façon differente : car la cause du tremblement est qu'il n'y en a pas assez dans le cerveau, pour obéïr aux déterminations de la glande, lorsqu'elle les pousse vers quelque muscle; au lieu que la langueur vient de ce que la glande ne les détermine point à aller vers aucuns muscles, plûtôt que vers d'autres.

ARTICLE CXX.

Comment elle est causée par l'amour & par le desir.

ET la passion qui cause le plus ordinairement cet effet est l'amour, jointe au desir d'une chose dont l'acquisition n'est pas imaginée comme possible pour le temps present. Car l'amour occupe tellement l'ame à considerer l'objet aimé, qu'elle employe tous les esprits qui sont dans le cerveau à lui en representer l'image, & arrête tous les mouvemens de la glande qui ne servent point à cet effet. Et il faut remarquer touchant le desir que la proprieté que je lui ai attribuée de rendre tout le corps plus mobile, ne lui convient que lorsqu'on imagine l'objet desiré être tel, qu'on peut dès ce temps-là faire quelque chose qui serve à l'acquerir. Car si au contraire on imagine qu'il est impossible pour

lors de rien faire qui y ſoit utile, toute l'agitation du deſir demeure dans le cerveau, ſans paſſer aucunement dans les nerfs ; & étant entierement employée à y fortifier l'idée de l'objet deſiré, elle laiſſe le reſte du corps languiſſant.

ARTICLE CXXI.

Qu'elle peut auſſi être cauſée par d'autres paſſions.

IL eſt vrai que la haine, la triſteſſe, & même la joye, peuvent cauſer auſſi quelque langueur, lorſqu'elles ſont fort violentes ; à cauſe qu'elles occupent entierement l'ame à conſiderer leur objet ; principalement lorſque le deſir d'une choſe, à l'acquiſition de laquelle on ne peut rien contribuer au temps preſent, eſt joint avec elle. Mais pource qu'on s'arrête bien plus à conſiderer les objets qu'on joint à ſoi de volonté, que ceux qu'on en ſepare, & qu'aucuns autres ; & que la langueur ne dépend point d'une ſurpriſe, mais a beſoin de quelque temps pour être formée, elle ſe rencontre bien plus en l'amour qu'en toutes les autres paſſions.

ARTICLE CXXII.

De la pâmoison.

LA pâmoison n'eſt pas fort éloignée de la mort : car on meurt lorſque le feu qui eſt dans le cœur s'éteint tout-à-fait ; & on tombe ſeulement en pâmoiſon, lorſqu'il eſt étouffé en telle ſorte qu'il demeure encore quelques reſtes de chaleur, qui peuvent par après le rallumer. Or il y a pluſieurs indiſpoſitions du corps, qui peuvent faire qu'on tombe ainſi en défaillance ; mais entre les paſſions il n'y a que l'extrême joye qu'on remarque en avoir le pouvoir. Et la façon dont je crois qu'elle cauſe cet effet, eſt qu'ouvrant extraordinairement les orifices du cœur, le ſang des veines y entre ſi à coup, & en ſi grande quantité, qu'il n'y peut être rarefié par la chaleur aſſez promptement, pour lever les petites peaux qui ferment les entrées de ces veines ; au moyen de quoi il étouffe le feu, lequel il a coûtume d'entretenir, lorſqu'il n'entre dans le cœur que par meſure.

ARTICLE CXXIII.

Pourquoi on ne pâme point de tristesse.

IL semble qu'une grande tristesse qui survient inopinément, doit tellement serrer les orifices du cœur qu'elle en peut aussi éteindre le feu, mais neanmoins on n'observe point que cela arrive, ou s'il arrive, c'est très-rarement : dont je crois que la raison est, qu'il ne peut gueres y avoir si peu de sang dans le cœur, qu'il ne suffise pour entretenir la chaleur, lorsque ses orifices sont presque fermez.

ARTICLE CXXIV.

Du ris.

LE ris consiste en ce que le sang qui vient de la cavité droite du cœur par la veine arterieuse, enflant les poulmons subitement & à diverses reprises, fait que l'air qu'ils contiennent, est contraint d'en sortir avec impetuosité par le sifflet, où il forme une voix inarticulée & éclatante ; & tant les poulmons en s'enflant, que cet air en sortant pousse tous les muscles du diaphragme, de la poitrine & de la gorge, au moyen dequoi ils font mouvoir ceux du

visage qui ont quelque connexion avec eux. Et ce n'est que cette action du visage, avec cette voix inarticulée & éclatante, qu'on nomme le ris.

ARTICLE CXXV.

Pourquoi il n'accompagne point les plus grandes joyes.

OR encore qu'il semble que le ris soit un des principaux signes de la joye, elle ne peut toutefois le causer que lorsqu'elle est seulement mediocre, & qu'il y a quelque admiration ou quelque haine mêlée avec elle. Car on trouve par experience, que lorsqu'on est extraordinairement joyeux, jamais le sujet de cette joye ne fait qu'on éclate de rire; & même on ne peut pas si aisément y être invité par quelqu'autre cause, que lorsqu'on est triste. Dont la raison est, que dans les grandes joyes le poulmon est toûjours si plein de sang, qu'il ne peut être davantage enflé par reprises.

ARTICLE CXXVI.

Quelles sont ses principales causes.

ET je ne puis remarquer que deux causes qui fassent ainsi enfler subitement

le poulmon. La premiere est la surprise de l'admiration, laquelle étant jointe à la joye, peut ouvrir si promptement les orifices du cœur, qu'une grande abondance de sang, entrant tout-à-coup en son côté droit par la veine cave, s'y rarefie, & passant de là par la veine arterieuse, enfle le poulmon. L'autre est le mélange de quelque liqueur qui augmente la rarefaction du sang. Et je n'en trouve point de propre à cela, que la plus coulante partie de celui qui vient de la rate, laquelle partie du sang étant poussée vers le cœur, par quelque legere émotion de haine, aidée par la surprise de l'admiration, & s'y mêlant avec le sang qui vient des autres endroits du corps, lequel la joye y fait entrer en abondance, peut faire que ce sang s'y dilate beaucoup plus que l'ordinaire. En même façon qu'on voit quantité d'autres liqueurs, s'enfler tout-à-coup étant sur le feu, lorsqu'on jette un peu de vinaigre dans le vaisseau où elles sont. Car la plus coulante partie du sang qui vient de la rate, est de nature semblable au vinaigre. L'experience aussi nous fait voir, qu'en toutes les rencontres qui peuvent produire ce ris éclatant, qui vient du poulmon, il y a toûjours quelque petit sujet de haine, ou du moins d'admiration. Et ceux dont la rate n'est pas bien saine sont sujets à être

non ſeulement plus triſtes, mais auſſi par intervalles plus gays & plus diſpoſez à rire que les autres; d'autant que la rate envoye deux ſortes de ſang vers le cœur, l'un fort épais & groſſier qui cauſe la triſteſſe, l'autre fort fluide & ſubtil, qui cauſe la joye. Et ſouvent après avoir beaucoup ri, on ſe ſent naturellement enclin à la triſteſſe, pource que la plus fluide partie du ſang de la rate étant épuiſée, l'autre plus groſſiere la ſuit vers le cœur.

ARTICLE CXXVII.

Quelle eſt ſa cauſe en l'indignation.

POur le ris qui accompagne quelquefois l'indignation, il eſt ordinairement artificiel & feint. Mais lorſqu'il eſt naturel, il ſemble venir de la joye qu'on a, de ce qu'on voit ne pouvoir être offenſé par le mal dont il eſt indigné, & avec cela de ce qu'on ſe trouve ſurpris par la nouveauté ou par la rencontre inopinée de ce mal; de façon que la joye, la haine & l'admiration y contribuent. Toutefois je veux croire qu'il peut auſſi être produit ſans aucune joye, par le ſeul mouvement de l'averſion, qui envoye du ſang de la rate vers le cœur, où il eſt rarefié, & pouſſé de là dans le poulmon; lequel il enfle facilement, lorſ-

qu'il le rencontre presque vuide. Et generalement tout ce qui peut enfler subitement le poulmon en cette façon, cause l'action exterieure du ris, excepté lorsque la tristesse la change en celle de gemissemens & des cris qui accompagnent les larmes. A propos de quoi Vivés écrit de soi-même, que lorsqu'il avoit été long-temps sans manger, les premiers morceaux qu'il mettoit en sa bouche l'obligeoient à rire : ce qui pouvoit venir de ce que son poulmon vuide de sang par faute de nourriture, étoit promptement enflé par le premier suc qui passoit de son estomach vers le cœur, & que la seule imagination de manger y pouvoit conduire, avant même que celui des viandes qu'il mangeoit y fût parvenu.

ARTICLE CXXVIII.

De l'origine des larmes.

COmme le ris n'est jamais causé par les plus grandes joyes, ainsi les larmes ne viennent point d'une extrême tristesse, mais seulement de celle qui est mediocre, & accompagnée ou suivie de quelque sentiment d'amour, ou aussi de joye. Et pour bien entendre leur origine, il faut remarquer que bien qu'il sorte continuellement quantité de vapeurs de toutes les parties

de notre corps, il n'y en a toutefois aucune dont il en ſorte tant que des yeux à cauſe de la grandeut des nerfs optiques & de la multitude des petites arteres par où elles y viennent ; Et que comme la ſueur n'eſt composée que des vapeurs, qui ſortant des autres parties ſe convertiſſent en eau ſur leur ſuperficie, ainſi les larmes ſe font des vapeurs qui ſortent des yeux.

ARTICLE CXXIX.

De la façon que les vapeurs ſe changent en eau.

OR comme j'ai écrit dans les Meteores, en expliquant en quelle façon les vapeurs de l'air ſe convertiſſent en pluye, que cela vient de ce qu'elles ſont moins agitées, ou plus abondantes qu'à l'ordinaire ; ainſi je crois que lorſque celles qui ſortent du corps ſont beaucoup moins agitées que de coûtume, encore qu'elles ne ſoient pas ſi abondantes, elles ne laiſſent pas de ſe convertir en eau : ce qui cauſe les ſueurs froides qui viennent quelquefois de foibleſſe quand on eſt malade. Et je crois que lorſqu'elles ſont beaucoup plus abondantes, pourvû qu'elles ne ſoient pas avec cela plus agitées, elles ſe convertiſſent auſſi en eau ; ce qui eſt cauſe de

la sueur qui vient quand on fait quelque exercice. Mais alors les yeux ne suent point, pource que pendant les exercices du corps, la plûpart des esprits allans dans les muscles qui servent à le mouvoir, il en va moins par le nerf optique vers les yeux. Et ce n'est qu'une même matiere qui compose le sang, pendant qu'elle est dans les veines, ou dans les arteres ; & les esprits, lorsqu'elle est dans le cerveau, dans les nerfs, ou dans les muscles ; & les vapeurs lorsqu'elle en sort en forme d'air ; & enfin la sueur ou les larmes, lorsqu'elle s'épaissit en eaux sur la superficie du corps ou des yeux.

ARTICLE CXXX.

Comment ce qui fait de la douleur à l'œil l'excite à pleurer.

ET je ne puis remarquer que deux causes qui fassent que les vapeurs qui sortent des yeux se changent en larmes. La premiere est quand la figure des pores par où elles passent, est changée par quelque accident que ce puisse être : car cela retardant le mouvement de ces vapeurs, & changeant leur ordre, peut faire qu'elles se convertissent en eau. Ainsi il ne faut qu'un festu qui tombe dans l'œil, pour en tirer quelques larmes : à cause qu'en y excitant

de la douleur, il change la disposition de ses pores : en sorte que quelques-uns devenant plus étroits, les petites parties des vapeurs y passent moins vîte ; & qu'au lieu qu'elles en sortoient auparavant également distantes les unes des autres, & ainsi demeuroient separées, elles viennent à se rencontrer, à cause que l'ordre de ces pores est troublé, au moyen de quoi elles se joignent, & ainsi se convertissent en larmes.

ARTICLE CXXXI.

Comment on pleure de tristesse.

L'Autre cause est la tristesse, suivie d'amour ou de joye, ou generalement de quelque cause qui fait que le cœur pousse beaucoup de sang par les arteres. La tristesse y est requise, à cause que refroidissant tout le sang, elle étrecit les pores des yeux. Mais pource qu'à mesure qu'elle les étrecit, elle diminuë aussi la quantité des vapeurs, ausquelles ils doivent donner passage, cela ne suffit pas pour produire des larmes, si la quantité de ces vapeurs n'est à même temps augmentée par quelque autre cause. Et il n'y a rien qui augmente davantage, que le sang qui est envoyé vers le cœur en la passion de l'amour,

Aussi voyons-nous que ceux qui sont tristes, ne jettent pas continuellement des larmes, mais seulement par intervales, lorsqu'ils font quelque nouvelle reflexion sur les objets qu'ils affectionnent.

ARTICLE CXXXII.

Des gemissemens qui accompagnent les larmes.

ET alors les poulmons sont aussi quelquefois enflez tout-à-coup par l'abondance du sang qui entre dedans, & qui en chasse l'air qu'ils contenoient, lequel sortant par le sifflet engendre les gemissemens & les cris qui ont coûtume d'accompagner les larmes. Et ces cris sont ordinairement plus aigus que ceux qui accompagnent le ris, bien qu'ils soient produits quasi en même façon : dont la raison est que les nerfs qui servent à élargir ou étrecir les organes de la voix, pour la rendre plus grosse ou plus aiguë, étant joints avec ceux qui ouvrent les orifices du cœur pendant la joye, & les étrecissent pendant la tristesse, ils font que ces organes s'élargissent ou s'étrecissent au même temps.

ARTICLE CXXXIII.

Pourquoi les enfans & les vieillards pleurent aisément.

LEs enfans & les vieillards sont plus enclins à pleurer que ceux de moyen âge, mais c'est pour diverses raisons. Les vieillards pleurent souvent d'affection & de joye : car ces deux passions jointes ensemble, envoyent beaucoup de sang à leur cœur, & de là beaucoup de vapeurs à leurs yeux, & l'agitation de ces vapeurs est tellement retardée par la froideur de leur naturel, qu'elles se convertissent aisément en larmes, encore qu'aucune tristesse n'ait précedé. Que si quelques vieillards pleurent aussi fort aisément de fâcherie, ce n'est pas tant le temperament de leur corps, que celui de leur esprit qui les y dispose. Et cela n'arrive qu'à ceux qui sont si foibles, qu'ils se laissent entierement surmonter par de petits sujets de douleur, de crainte ou de pitié. Le même arrive aux enfans, lesquels ne pleurent gueres de joye, mais bien plus de tristesse, même quand elle n'est point accompagnée d'amour : car ils ont toûjours assez de sang pour produire beaucoup de vapeurs, le mouvement desquelles étant retardé par la tristesse, elles se convertissent en larmes.

ARTICLE CXXXIV.

Pourquoi quelques enfans pâlissent au lieu de pleurer.

TOutefois il y en a quelques-uns qui pâlissent au lieu de pleurer, quand ils sont fâchez, ce qui peut témoigner en eux un jugement & un courage extraordinaire; à sçavoir lorsque cela vient de ce qu'ils considerent la grandeur du mal, & se préparent à une forte résistance, en même façon que ceux qui sont plus âgez. Mais c'est plus ordinairement une marque de mauvais naturel : à sçavoir lorsque cela vient de ce qu'ils sont enclins à la haine, ou à la peur; car ce sont des passions qui diminuënt la matiere des larmes. Et on voit au contraire que ceux qui pleurent fort aisément, sont enclins à l'amour, & à la pitié.

ARTICLE CXXXV.

Des Soûpirs.

LA cause des soûpirs est fort differente de celle des larmes, encore qu'ils présupposent comme elles la tristesse. Car au lieu qu'on est incité à pleurer quand les

poulmons sont pleins de sang ; on est incité à soûpirer quand ils en sont presque vuides, & que quelque imagination d'esperance ou de joye ouvre l'orifice de l'artere veneuse, que la tristesse avoit étrecie ; Pource-qu'alors le peu de sang qui reste dans les poulmons, tombant tout à coup dans le côté gauche du cœur par cette artere veneuse, & y étant poussé par le desir de parvenir à cette joye, lequel agite en même tems tous les muscles du diaphragme & de la poitrine, l'air est poussé promptement par la bouche dans les poulmons, pour y remplir la place que laisse ce sang. Et c'est cela qu'on nomme soûpirer,

ARTICLE CXXXVI.

D'où viennent les effets des passions qui sont particulieres à certains hommes.

AU reste afin de suppléer ici en peu de mots, à tout ce qui pourroit y être ajoûté touchant les divers effets, ou les diverses causes des passions, je me contenterai de repeter le principe sur lequel tout ce que j'en ai écrit est appuyé, à sçavoir qu'il y a telle liaison entre notre ame & notre corps, que lorsque nous avons une fois joint quelque action corporelle avec quelque pensée, l'une des deux ne se pre-

sente point à nous par après, que l'autre ne s'y presente aussi ; & que ce ne sont pas toûjours les mêmes actions qu'on joint aux mêmes pensées. Car cela suffit pour rendre raison de tout ce qu'un chacun peut remarquer de particulier, en soi ou en d'autres touchant cette matiere, qui n'a point été ici expliquée. Et pour exemple, il est aisé de penser, que les étranges aversions de quelques-uns qui les empêchent de souffrir l'odeur des roses, ou la presence d'un chat, ou choses semblables, ne viennent que de ce qu'au commencement de leur vie ils ont eté fort offensez par quelques pareils objets ; ou bien qu'ils ont compati au sentiment de leur mere qui en a été offensée étant grosse. Car il est certain qu'il y a du rapport entre tous les mouvemens de la mere, & ceux de l'enfant qui est en son ventre, en sorte, que ce qui est contraire à l'un nuit à l'autre. Et l'odeur des roses peut avoir causé un grand mal de tête à un enfant, lorsqu'il étoit encore au berceau, ou bien un chat le peut avoir fort épouventé, sans que personne y ait pris garde, ni qu'il en ait eu après aucune memoire : bien que l'idée de l'aversion qu'il avoit alors pour ces roses, ou pour ce chat, demeure imprimée en son cerveau jusques à la fin de sa vie.

ARTICLE CXXXVII.

De l'usage des cinq Passions ici expliquées, entant qu'elles se rapportent au corps.

APrès avoir donné les définitions de l'amour, de la haine, du desir, de la joye, de la tristesse ; & traité de tous les mouvemens corporels qui les causent ou accompagnent, nous n'avons plus ici à considerer que leur usage. Touchant quoi il est à remarquer, que selon l'institution de la nature elles se rapportent toutes au corps, & ne sont données à l'ame qu'en tant qu'elle est jointe avec lui : en sorte que leur usage naturel est d'inciter l'ame, à consentir & contribuer aux actions qui peuvent servir à conserver le corps, ou à le rendre en quelque façon plus parfait. Et en ce sens la tristesse & la joye sont les deux premieres qui sont employées. Car l'ame n'est immediatement avertie des choses qui nuisent au corps, que par le sentiment qu'elle a de la douleur, lequel produit en elle premierement la passion de la tristesse, puis ensuite la haine de ce qui cause cette douleur, & en troisiéme lieu le desir de s'en délivrer. Comme aussi l'ame n'est immediatement avertie des choses utiles au corps, que par quelque sorte de chatoüillement, qui excite en elle

de la joye, fait ensuite naître l'amour de ce qu'on croit en être la cause, & enfin le desir d'acquerir ce qui peut faire qu'on continuë en cette joye, ou bien qu'on jouisse encore après d'une semblable. Ce qui fait voir qu'elles sont toutes cinq très-utiles au regard du corps; & même que la tristesse est en quelque façon premiere & plus necessaire que la joye, & la haine que l'amour : à cause qu'il importe davantage de repousser les choses qui nuisent & peuvent détruire, que d'acquerir celles qui ajoûtent quelque perfection sans laquelle on peut subsister.

ARTICLE CXXXVIII.

De leurs défauts & des moyens de les corriger.

MAis encore que cet usage des passions soit le plus naturel qu'elles puissent avoir, & que tous les animaux sans raison ne conduisent leur vie que par des mouvemens corporels, semblables à ceux qui ont coûtume en nous de les suivre, & ausquels elles incitent notre ame à consentir. Il n'est pas neanmoins toûjours bon, d'autant qu'il y a plusieurs choses nuisibles au corps qui ne causent au commencement aucune tristesse, ou même qui donnent de

la joye ; & d'autres qui lui sont utiles, bien que d'abord elles soient incommodes. Et outre cela elles font paroître presque toûjours, tant les biens que les maux qu'elles representent, beaucoup plus grands & plus importans qu'ils ne sont ; en sorte qu'elles nous incitent à rechercher les uns & fuir les autres, avec plus d'ardeur & plus de soin qu'il n'est convenable, comme nous voyons aussi que les bêtes sont souvent trompées par des appas, & que pour éviter des petits maux, elles se précipitent en de plus grands. C'est pourquoi nous devons nous servir de l'experience & de la raison, pour distinguer le bien d'avec le mal, & connoître leur juste valeur, afin de ne prendre pas l'un pour l'autre, & de ne nous porter à rien avec excès.

ARTICLE CXXXIX.

De l'usage des mêmes passions ; en tant qu'elles appartiennent à l'ame, & premierement de l'Amour.

CE qui suffiroit, si nous n'avions en nous que le corps, ou qu'il fût notre meilleure partie ; mais d'autant qu'il n'est que la moindre, nous devons principalement considerer les passions entant qu'elles appartiennent à l'ame, au regard de la-

quelle l'amour & la haine viennent de la connoissance ; & precedent la joye & la tristesse excepté lorsque ces deux dernieres tiennent le lieu de la connoissance, dont elles sont des especes. Et lorsque cette connoissance est vraye, c'est-à-dire, que les choses qu'elle nous porte à aimer sont veritablement bonnes, & celles qu'elle nous porte à haïr sont veritablement mauvaises, l'amour est incomparablement meilleure que la haine, elle ne sçauroit être trop grande ; & elle ne manque jamais de produire la joye. Je dis que cette amour est extremément bonne, pour ce que joignant à nous de vrays biens, elle nous perfectionne d'autant. Je dis aussi qu'elle ne sçauroit être trop grande ; car tout ce que la plus excessive peut faire, c'est de nous joindre si parfaitement à ces biens, que l'amour que nous avons particulierement pour nous mêmes n'y mette aucune distinction, ce que je croi ne pouvoir jamais être mauvais. Et elle est necessairement suivie de la joye, à cause qu'elle nous represente ce que nous aimons, comme un bien qui nous appartient.



ARTICLE CXL.

De la Haine.

LA haine, au contraire, ne sçauroit être si petite qu'elle ne nuise; & elle n'est jamais sans tristesse. Je dis qu'elle ne sçauroit être trop petite, à cause que nous ne sommes incitez à aucune action par la haine du mal, que nous ne le puissions être encore mieux par l'amour du bien auquel il est contraire: au moins lorsque ce bien & ce mal sont assez connus. Car j'advouë que la haine du mal qui n'est manifesté que par la douleur, est necessaire au regard du corps, mais je ne parle ici que de celle, qui vient d'une connoissance plus claire, & je ne la rapporte qu'à l'ame. Je dis aussi qu'elle n'est jamais sans tristesse, à cause que le mal n'étant qu'une privation, il ne peut être conçu sans quelque sujet réel dans lequel il soit, & il n'y a rien de réel qui n'ait en soi quelque bonté; de façon que la haine qui nous éloigne de quelque mal, nous éloigne par même moyen du bien auquel il est joint, & la privation de ce bien étant representée à notre ame, comme un défaut qui lui appartient, excite en elle la tristesse. Par exemple, la haine qui nous éloigne des

mauvaises mœurs de quelqu'un, nous éloigne par même moyen de sa conversation, en laquelle nous pourrions sans cela trouver quelque bien, duquel nous sommes fâchez d'être privez. Et ainsi en toutes les autres haines, on peut remarquer quelque sujet de tristesse.

ARTICLE CXLI.

Du Desir, de la Joye & de la Tristesse.

POur le desir il est évident que lorsqu'il procede d'une vraye connoissance, il ne peut-être mauvais, pourvû qu'il ne soit point excessif, & que cette connoissance le regle. Il est évident aussi que la joye ne peut manquer d'être bonne, ni la tristesse d'être mauvaise, au regard de l'ame; pour ce que c'est en la derniere que consiste toute l'incommodité que l'ame reçoit du mal, & en la premiere que consiste toute la joüissance du bien qui lui appartient. De façon que si nous n'avions point de corps, j'oserois dire que nous ne pourrions trop nous abandonner à l'amour & à la joye, ni trop éviter la haine & la tristesse. Mais les mouvemens corporels qui les accompagnent, peuvent tous être nuisibles à la santé lorsqu'ils sont fort violens; & au contraire lui être utiles lorsqu'ils ne sont que moderez.

ARTICLE CXLII.

De la joye & de l'amour, comparées avec la Tristesse & la Haine.

AU reste, puisque la haine & la tristesse doivent être rejettées par l'ame, lors même qu'elles procedent d'une vraye connoissance, elles doivent l'être à plus forte raison lorsqu'elles viennent de quelque fausse opinion. Mais on peut douter si l'amour & la joye sont bonnes ou non, lorsqu'elles sont ainsi mal fondées ; & il semble que si on ne les considere precisément que ce qu'elles sont en elles-mêmes, au regard de l'ame, on peut dire que bien que la joye soit moins solide, & l'amour moins avantageux, que lorsqu'elles ont un meilleur fondement, elles ne laissent pas d'être preferables à la tristesse & à la haine aussi mal fondées : en sorte que dans les rencontres de la vie, où nous ne pouvons éviter le hazard d'être trompez, nous faisons toûjours beaucoup mieux de pencher vers les passions qui tendent au bien, que vers celles qui regardent le mal, encore que ce ne soit que pour l'éviter : & même souvent une fausse joye, vaut mieux qu'une tristesse dont la cause est vraye. Mais je n'ose pas dire de même de l'amour,

au

au regard de la haine : car lorſque la haine eſt juſte, elle ne nous éloigne que du ſujet qui contient le mal dont il eſt bon d'être ſeparé, au lieu que l'amour qui eſt injuſte, nous joint à des choſes qui peuvent nuire, ou du moins qui ne meritent pas d'être tant conſiderées par nous qu'elles ſont, ce qui nous avilit, & nous abbaiſſe.

ARTICLE CXLIII.

Des mêmes Paſſions, entant qu'elles ſe rapportent au deſir.

ET il faut exactement remarquer, que ce que je viens de dire de ces quatre paſſions, n'a lieu que lorſqu'elles ſont conſiderées preciſément en elles-mêmes, & qu'elles ne nous portent à aucune action. Car entant qu'elles excitent en nous le deſir, par l'entremiſe duquel elles reglent nos mœurs, il eſt certain que toutes celles dont la cauſe eſt fauſſe peuvent nuire, & qu'au contraire toutes celles dont la cauſe eſt juſte peuvent ſervir, & même que lorſqu'elles ſont également mal fondées, la joye eſt ordinairement plus nuiſible que la triſteſſe, pour ce que celle-ci donnant de la retenuë & de la crainte, diſpoſe en quelque façon à la prudence, au lieu que l'autre rend inconſiderez & temeraires ceux qui s'abandonnent à elle.

ARTICLE CXLIV.

Des desirs dont l'évenement ne depend que de nous.

MAis pour ce que ces passions ne nous peuvent porter à aucune action, que par l'entremise du desir qu'elles excitent, c'est particulierement ce desir que nous devons avoir soin de regler, & c'est en cela que consiste la principale utilité de la Morale. Or comme j'ay tantôt dit, qu'il est toûjours bon, lorsqu'il suit une vraye connoissance, ainsi il ne peut manquer d'être mauvais, lorsqu'il est fondé sur quelque erreur. Et il me semble que l'erreur qu'on commet le plus ordinairement touchant les desirs, est qu'on ne distingue pas assez les choses qui dependent entierement de nous, de celles qui n'en dependent point: car pour celles qui ne dependent que de nous, c'est-à-dire de notre libre arbitre, il suffit de sçavoir qu'elles sont bonnes, pour ne les pouvoir desirer avec trop d'ardeur, à cause que c'est suivre la vertu que de faire les choses bonnes qui dependent de nous, & il est certain qu'on ne sçauroit avoir un desir trop ardent pour la vertu, outre que ce que nous desirons en cette façon ne pou-

vant manquer de nous reüssir, puisque c'est de nous seuls qu'il depend, nous en recevrons toûjours toute la satisfaction que nous en avons attenduë. Mais la faute qu'on a coûtume de commettre en ceci, n'est jamais qu'on desire trop, c'est seulement qu'on desire trop peu. Et le souverain remede contre cela, est de se delivrer l'esprit autant qu'il se peut, de toutes sortes d'autres desirs moins utiles, puis de tâcher de connoître bien clairement, & de considerer avec attention la bonté de ce qui est à desirer.

ARTICLE CXLV.

De ceux qui ne dependent que des autres choses; & ce que c'est que la Fortune.

Pour les choses qui ne dependent aucunement de nous, tant bonnes qu'elles puissent être, on ne les doit jamais desirer avec passion, non seulement à cause qu'elles peuvent n'arriver pas, & par ce moyen nous affliger d'autant plus que nous les aurons plus souhaitées; mais principalement à cause qu'en occupant notre pensée, elles nous detournent de porter notre affection à d'autres choses, dont l'acquisition depend de nous. Et il y a deux remedes generaux contre ces vains desirs;

le premier eſt la generoſité, de laquelle je parlerai ci-après; le ſecond eſt que nous devons ſouvent faire reflexion ſur la Providence divine, & nous repreſenter qu'il eſt impoſſible qu'aucune choſe arrive d'autre façon qu'elle a été déterminée de toute éternité par cette Providence; en ſorte qu'elle eſt comme une fatalité ou une neceſſité immuable, qu'il faut oppoſer à la fortune, pour la détruire comme une chimere qui ne vient que de l'erreur de notre entendement. Car nous ne pouvons deſirer que ce que nous eſtimons en quelque façon être poſſible; & nous ne pouvons eſtimer poſſibles les choſes qui ne dependent point de nous, qu'entant que nous penſons qu'elles dependent de la fortune, c'eſt-à-dire, que nous jugeons qu'elles peuvent arriver, & qu'il en eſt arrivé autrefois de ſemblables. Or cette opinion n'eſt fondée que ſur ce que nous ne connoiſſons pas toutes les choſes, qui contribuënt à chaque effet. Car lorſqu'une choſe que nous avons eſtimée dependre de la fortune n'arrive pas, cela témoigne que quelqu'une des cauſes qui étoient neceſſaires pour la produire a manqué, & par conſequent qu'elle étoit abſolument impoſſible, & qu'il n'en eſt jamais arrivé de ſemblable, c'eſt-à-dire, à la production de laquelle une pareille cauſe ait auſſi

manqué ; en sorte que si nous n'eussions point ignoré cela auparavant, nous ne l'eussions jamais estimée possible, ni par consequent ne l'eussions desirée.

ARTICLE CXLVI.

De ceux qui dependent de nous & d'autrui.

IL faut donc entierement rejetter l'opinion vulgaire, qu'il y a hors de nous une fortune, qui fait que les choses arrivent ou n'arrivent pas selon son plaisir ; & sçavoir que tout est conduit par la Providence divine, dont le decret éternel est tellement infaillible & immuable, qu'excepté les choses que ce même decret a voulu dependre de notre libre arbitre, nous devons penser qu'à notre égard il n'arrive rien qui ne soit necessaire, & comme fatal ; en sorte que nous ne pouvons sans erreur desirer qu'il arrive d'autre façon. Mais pour ce que la plûpart de nos desirs s'étendent à des choses, qui ne dependent pas toutes de nous, ni toutes d'autrui, nous devons exactement distinguer en elles ce qui ne depend que de nous, afin de n'étendre notre desir qu'à cela seul. Et pour le surplus, encore que nous en devions estimer le succès entierement fatal & immuable, afin que notre

desir ne s'y occupe point, nous ne devons pas laisser de considerer les raisons qui le font plus ou moins esperer, afin qu'elles servent à regler nos actions. Car par exemple, si nous avons affaire en quelque lieu, où nous puissions aller par deux divers chemins, l'un desquels ait coûtume d'être beaucoup plus seur que l'autre, bien que peut-être le decret de la Providence soit tel, que si nous allons par le chemin qu'on estime le plus sûr, nous ne manquerons pas d'y être volez, & qu'au contraire nous pourrons passer par l'autre sans aucun danger, nous ne devons pas pour cela être indifferens à choisir l'un ou l'autre; ni nous reposer sur la fatalité immuable de ce decret. Mais la raison veut que nous choisissions le chemin qui a coûtume d'être le plus sûr, & notre desir doit être accompli touchant cela, lorsque nous l'avons suivi quelque mal qui nous en soit arrivé; à cause que ce mal ayant été à notre égard inévitable, nous n'avons eu aucun sujet de souhaitter d'en être exempts, mais seulement de faire tout le mieux que notre entendement a pû connoître, ainsi que je suppose que nous avons fait. Et il est certain que lorsqu'on s'exerce à distinguer ainsi la fatalité de la fortune, on s'accoûtume aisément à regler ses desirs en telle sorte, que d'autant que leur accom-

plissement ne depend que de nous, ils peuvent toûjours nous donner une entiere satisfaction.

ARTICLE CXLVII.

Des émotions interieures de l'Ame.

J'Ajoûterai seulement encore ici une consideration, qui me semble beaucoup servir, pour nous empêcher de recevoir aucune incommodité des Passions; c'est que notre bien & notre mal, depend principalement des émotions interieures, qui ne sont excitées en l'ame que par l'ame même; en quoi elles different de ses passions, qui dependent toûjours de quelque mouvement des esprits. Et bien que ces émotions de l'ame, soient souvent jointes avec les passions qui leurs sont semblables, elles peuvent souvent aussi se rencontrer avec d'autres, & même naître de celles qui leur sont contraires. Par exemple, lorsqu'un mari pleure sa femme morte, laquelle (ainsi qu'il arrive quelquefois) il seroit fâché de voir ressuscitée; il se peut faire que son cœur est serré par la tristesse, que l'appareil des funerailles, & l'absence d'une personne à la conversation de laquelle il étoit accoûtumé excitent en lui; & il se peut faire que quelques restes d'a-

mour ou de pitié, qui se presentent à son imagination, tirent de veritables larmes de ses yeux, nonobstant qu'il sente cependant une joye secrette, dans le plus interieur de son ame; l'émotion de laquelle a tant de pouvoir, que la tristesse & les larmes qui l'accompagnent ne peuvent rien diminuer de sa force. Et lorsque nous lisons des avantures étranges dans un Livre, ou que nous les voyons representer sur un theâtre, cela excite quelquefois en nous la tristesse, quelquefois la joye, ou l'amour, ou la haine, & generalement toutes les passions, selon la diversité des objets qui s'offrent à notre imagination; mais avec cela nous avons du plaisir de les sentir exciter en nous, & ce plaisir est une joye intellectuelle, qui peut aussi bien naître de la tristesse, que de toutes les autres passions.

ARTICLE CXLVIII.

Que l'exercice de la vertu est un souverain remede contre les Passions.

OR d'autant que ces émotions interieures nous touchent de plus près, & ont par consequent beaucoup plus de pouvoir sur nous, que les Passions dont elles different, qui se rencontrent avec elles, il est certain que pourvû que notre

ame ait toûjours dequoi se contenter en son interieur, tous les troubles qui viennent d'ailleurs n'ont aucun pouvoir de lui nuire, mais plûtôt ils servent à augmenter sa joye, en ce que voyant qu'elle ne peut être offensée par eux, cela lui fait connoître sa perfection. Et afin que notre ame ait ainsi de quoi être contente, elle n'a besoin que de suivre exactement la vertu. Car quiconque a vêcu en telle sorte, que sa conscience ne lui peut reprocher qu'il ait jamais manqué à faire toutes les choses qu'il a jugées être les meilleures (qui est ce que je nomme ici suivre la vertu) il en reçoit une satisfaction, qui est si puissante pour le rendre heureux, que les plus violens efforts des Passions, n'ont jamais assez de pouvoir pour troubler la tranquillité de son ame.





LES PASSIONS DE L'AME.

TROISIE'ME PARTIE.

DES PASSIONS PARTICULIERES.

ARTICLE CXLIX.

De l'estime & du mépris.



APRES avoir expliqué les six Passions primitives, qui sont comme les genres dont toutes les autres sont des especes, je remarquerai ici succintement ce qu'il y a de particulier en chacune de ces autres, & je tiendrai le même ordre, suivant lequel je les ai ci-dessus denombrées. Les deux premieres sont l'estime & le mépris. Car

bien que ces noms ne signifient ordinairement, que les opinions qu'on a sans passion de la valeur de chaque chose, toutefois à cause que de ces opinions il naît souvent des passions, ausquelles on n'a point donné de noms particuliers, il me semble que ceux-ci leur peuvent être attribuez. Et l'estime, entant qu'elle est une passion, est une inclination qu'a l'ame à se representer la valeur de la chose estimée, laquelle inclination est causée par un mouvement particulier des esprits, tellement conduits dans le cerveau, qu'ils fortifient les impressions qui servent à ce sujet. Comme au contraire la passion du mépris, est une inclination qu'à l'ame à considerer la bassesse ou petitesse de ce qu'elle méprise, causée par le mouvement des esprits, qui fortifient l'idée de cette petitesse.

ARTICLE CL.

Que ces deux Passions ne sont que des especes d'Admiration.

AInsi ces deux passions, ne sont que des especes d'Admiration. Car lorsque nous n'admirons point la grandeur ni la petitesse d'un objet, nous n'en faisons ni plus ni moins d'état que la raison nous dicte que nous en devons faire; de façon

que nous l'estimons, ou le méprisons alors sans passion. Et bien que souvent l'estime soit excitée en nous par l'amour, & le mépris par la haine, cela n'est pas universel, & ne vient que de ce qu'on est plus ou moins enclin à considerer la grandeur ou la petitesse d'un objet, à raison de ce qu'on a plus ou moins d'affection pour lui.

ARTICLE CLI.

OR ces deux passions se peuvent generalement rapporter à toutes sortes d'objets, mais elles sont principalement remarquables quand nous les rapportons à nous même, c'est-à-dire, quand c'est notre propre merite que nous estimons ou méprisons. Et le mouvement des esprits qui les cause est alors si manifeste, qu'il change même la mine, les gestes, la demarche, & generalement toutes les actions de ceux qui conçoivent une meilleure ou une plus mauvaise opinion d'eux-mêmes qu'à l'ordinaire.

ARTICLE CLII.

Pour quelle cause on peut s'estimer.

ET pour ce que l'une des principales parties de la sagesse, est de sçavoir

en quelle façon & pour quelle cause chacun se doit estimer ou mépriser, je tâcherai ici d'en dire mon opinion. Je ne remarque en nous qu'une seule chose, qui nous puisse donner juste raison de nous estimer, à sçavoir l'usage de notre libre arbitre, & l'empire que nous avons sur nos volontez. Car il n'y a que les seules actions qui dependent de ce libre arbitre, pour lesquelles nous puissions avec raison être loüez ou blâmez, & il nous rend en quelque façon semblable à Dieu, en nous faisant maîtres de nous mêmes, pourvû que nous ne perdions point par lâcheté les droits qu'il nous donne.

ARTICLE CLIII.

En quoi consiste la generosité.

AInsi je crois que la vraye generosité, qui fait qu'un homme s'estime au plus haut point qu'il se peut legitimement estimer, consiste seulement, partie en ce qu'il connoît qu'il n'y a rien qui veritablement lui appartienne, que cette libre disposition de ses volontez, ni pourquoi il doive être loüé ou blâmé, sinon pour ce qu'il en use bien ou mal; & partie en ce qu'il sent en soi-même une ferme & constante resolution d'en bien user, c'est-

à-dire, de ne manquer jamais de volonté, pour entreprendre & executer toutes les choses qu'il jugera être les meilleures. Ce qui est suivre parfaitement la vertu.

ARTICLE XLIV.

Quelle empêche qu'on ne méprise les autres.

CEux qui ont cette connoissance & ce sentiment d'eux-mêmes, se persuadent facilement que chacun des autres hommes les peut aussi avoir de soi, pour ce qu'il n'y a rien en cela qui depende d'autrui. C'est pourquoy ils ne méprisent jamais personne : & bien qu'ils voyent souvent que les autres commettent des fautes, qui font paroître leur foiblesse, ils sont toutefois plus enclins à les excuser qu'à les blâmer, & à croire que c'est plûtôt par manque de connoissance, que par manque de bonne volonté, qu'ils les commettent. Et comme ils ne pensent point être de beaucoup inferieurs à ceux qui ont plus de biens, ou d'honneurs, ou même qui ont plus d'esprit, plus de sçavoir, plus de beauté, ou generalement qui les surpassent en quelques autres perfections ; aussi ne s'estiment-ils point beaucoup au-dessus de ceux qu'ils surpassent ; à cause que toutes ces choses leur semblent être fort peu

considerables, à comparaison de la bonne volonté pour laquelle seule ils s'estiment, & laquelle ils supposent aussi être, ou du moins pouvoir être, en chacun des autres hommes.

ARTICLE CLV.

En quoi consiste l'humilité vertueuse.

AInsi les plus genereux ont coûtume d'être les plus humbles, & l'humilité vertueuse ne consiste qu'en ce que la reflexion que nous faisons sur l'infirmité de notre nature, & sur les fautes que nous pouvons autrefois avoir commises, ou sommes capables de commettre, qui ne sont pas moindres que celles qui peuvent être commises par d'autres, est cause que nous ne nous preferons à personne, & que nous pensons que les autres ayant leur libre arbitre aussi-bien que nous, ils en peuvent aussi-bien user.

ARTICLE CLVI.

Quelles sont les proprietez de la generosité; & comment elle sert de remede contre tous les dereglemens des passions.

CEux qui sont genereux en cette façon, sont naturellement portez à faire de

grandes choses, & toutefois à ne rien entreprendre dont ils ne se sentent capables; & pour ce qu'ils n'estiment rien de plus grand que de faire du bien aux autres hommes, & de mépriser son propre interêt, pour ce sujet ils sont toûjours parfaitement courtois, affables & officieux envers un chacun. Et avec cela ils sont entierement maîtres de leurs passions; particulierement des desirs, de la jalousie, & de l'envie, à cause qu'il n'y a aucune chose dont l'acquisition ne depende pas d'eux, qu'ils pensent valoir assez pour meriter d'être beaucoup souhaitée; & de la haine envers les hommes, à cause qu'ils les estiment tous; & de la peur, à cause que la confiance qu'ils ont en leur vertu les assûre, & enfin de la colere, à cause que n'estimant que fort peu toutes les choses qui dépendent d'autrui, jamais ils ne donnent tant d'avantage à leurs ennemis, que de reconnoître qu'ils en sont offensez.

ARTICLE CLVII.

De l'Orgüeil.

TOus ceux qui conçoivent bonne opinion d'eux-mêmes pour quelqne autre cause, telle quelle puisse être, n'ont pas une vraye generosité, mais seulement un orgüeil

orgüeil qui eſt toûjours fort vicieux, encore qu'il le ſoit d'autant plus, que la cauſe pour laquelle on s'eſtime eſt plus injuſte. Et la plus injuſte de toutes eſt, lorſqu'on eſt orgüeilleux ſans aucun ſujet, c'eſt-à-dire, ſans qu'on penſe pour cela qu'il y aït en ſoi aucun merite, pour lequel on doive être priſé : mais ſeulement pour ce qu'on ne fait point d'état du merite, & que s'imaginant que la gloire n'eſt autre choſe qu'une uſurpation, l'on croit que ceux qui s'en attribuent le plus en ont le plus. Ce vice eſt ſi déraiſonnable & ſi abſurde, que j'aurois de la peine à croire qu'il y eût des hommes qui s'y laiſſaſſent aller, ſi jamais perſonne n'étoit loüé injuſtement ; mais la flatterie eſt ſi commune par tout, qu'il n'y a point d'homme ſi défectueux, qu'il ne ſe voye ſouvent eſtimer pour des choſes qui ne meritent aucune loüange, ou même qui meritent du blâme ; ce qui donne occaſion aux plus ignorans & aux plus ſtupides, de tomber en cette eſpece d'orgüeil.

ARTICLE CLVIII.

Que ſes effets ſont contraires à ceux de la generoſité.

MAis quelle que puiſſe être la cauſe pour laquelle on s'eſtime, ſi elle eſt

autre que la volonté qu'on ſent en ſoi-même, d'uſer toûjours bien de ſon libre arbitre, de laquelle j'ai dit que vient la generoſité, elle produit toûjours un orgüeil tres-blâmable, & qui eſt ſi different de cette vraye generoſité, qu'il a des effets entierement contraires. Car tous les autres biens, comme l'eſprit, la beauté, les richeſſes, les honneurs, &c. ayant coûtume d'être d'autant plus eſtimez, qu'ils ſe trouvent en moins de perſonnes, & même étant pour la plûpart de telle nature, qu'ils ne peuvent être communiquez à pluſieurs, cela fait que les orgueilleux tâchent d'abaiſſer tous les autres hommes, & qu'étant eſclaves de leurs deſirs, ils ont l'ame inceſſamment agitée de haine, d'envie, de jalouſie, ou de colere.

ARTICLE CLIX.

De l'humilité vicieuſe.

POur la baſſeſſe ou humilité vicieuſe, elle conſiſte principalement en ce qu'on ſe ſent foible ou peu reſolu, & que, comme ſi on n'avoit pas l'uſage entier de ſon libre arbitre, on ne ſe peut empêcher de faire des choſes, dont on ſçait qu'on ſe repentira par après; puis auſſi en ce qu'on croit ne pouvoir ſubſiſter par ſoi-

même, ni se passer de plusieurs choses, dont l'acquisition dépend d'autrui. Ainsi elle est directement opposée à la generosité, & il arrive souvent que ceux qui ont l'esprit le plus bas, sont les plus arrogans & superbes, en même façon que les plus genereux sont les plus modestes & les plus humbles. Mais au lieu que ceux qui ont l'esprit fort & genereux, ne changent point d'humeur pour les prosperitez ou adversitez qui leur arrivent, ceux qui l'ont foible & abject ne sont conduits que par la fortune; & la prosperité ne les enfle pas moins que l'adversité les rend humbles. Même on voit souvent qu'ils s'abaissent honteusement, auprès de ceux dont ils attendent quelque profit ou craignent quelque mal, & qu'au même-tems ils s'élevent insolemment, au-dessus de ceux desquels ils n'esperent ni ne craignent aucune chose.

ARTICLE CLX.

Quel est le mouvement des esprits en ces passions.

AU reste il est aisé à connoître que l'orgüeil & la bassesse ne sont pas seulement des vices, mais aussi des passions, à cause que leur émotion paroît fort à l'exterieur en ceux qui sont subitement

enflez ou abatus par quelque nouvelle occasion. Mais on peut douter si la generosité & l'humilité, qui sont des vertus, peuvent aussi être des passions, pour ce que leurs mouvemens paroissent moins, & qu'il semble que la vertu ne symbolise pas tant avec la passion, que fait le vice. Toutefois je ne vois point de raison, qui empêche que le même mouvement des esprits, qui sert à fortifier une pensée, lorsqu'elle a un fondement qui est mauvais, ne la puisse aussi fortifier, lorsqu'elle en a un qui est juste. Et pour ce que l'orgüeil & la generosité, ne consistent qu'en la bonne opinion qu'on a de soi-même, & ne different qu'en ce que cette opinion est injuste en l'un & juste en l'autre, il me semble qu'on les peut rapporter à une même passion, laquelle est excitée par un mouvement composé de ceux de l'admiration, de la joye, & de l'amour, tant de celle qu'on a pour soi, que de celle qu'on a pour la chose qui fait qu'on s'estime. Comme au contraire le mouvement qui excite l'humilité, soit vertueuse, soit vicieuse, est composé de ceux de l'admiration, de la tristesse, & de l'amour qu'on a pour soi-même, meslée avec la haine qu'on a pour les défauts, qui font qu'on se méprise; & toute la difference que je remarque en ces mouvemens, est que celui de l'admiration a

deux proprietez ; la premiere que la ſurpriſe le rend fort dès ſon commencement ; & l'autre, qu'il eſt égal en ſa continuation, c'eſt-à-dire, que les eſprits continuent à ſe mouvoir d'une même teneur dans le cerveau. Deſquelles proprietez la premiere ſe rencontre bien plus en l'orgüeil & en la baſſeſſe, qu'en la generoſité & en l'humilité vertueuſe ; & au contraire la derniere ſe remarque mieux en celles-ci qu'aux deux autres. Dont la raiſon eſt, que le vice vient ordinairement de l'ignorance, & que ce ſont ceux qui ſe connoiſſent le moins, qui ſont les plus ſujets à s'énorgueillir, & à s'humilier plus qu'ils ne doivent, à cauſe que tout ce qui leur arrive de nouveau les ſurprend, & fait que ſe l'attribuant à eux-mêmes ils s'admirent, & qu'ils s'eſtiment ou ſe mépriſent, ſelon qu'ils jugent que ce qui leur arrive eſt à leur avantage ou n'y eſt pas. Mais pour ce que ſouvent aprés une choſe qui les a enorgueillis, il en ſurvient une autre qui les humilie, le mouvement de leurs paſſions eſt veritable. Au contraire il n'y a rien en la generoſité, qui ne ſoit compatible avec l'humilité vertueuſe, ni rien ailleurs qui les puiſſe changer ; ce qui fait que leurs mouvemens ſont fermes, conſtans, & toûjours fort ſemblables à eux-mêmes. Mais ils ne viennent pas tant de

surprise, pour ce que ceux qui s'estiment en cette façon connoissent assez quelles sont les causes qui font qu'ils s'estiment. Toutefois on peut dire que ces causes sont si merveilleuses (à sçavoir la puissance d'user de son libre arbitre, qui fait qu'on se prise soi-même, & les infirmitez du sujet en qui est cette puissance, qui font, qu'on ne s'estime pas trop) qu'à toutes les fois qu'on se les represente de nouveau, elles donnent toûjours une nouvelle admiration.

ARTICLE CLXI.

Comment la generosité peut être acquise.

ET il faut remarquer que ce qu'on nomme communement des vertus, sont des habitudes en l'ame qui la disposent à certaines pensées, en sorte qu'elles sont differentes de ces pensées, mais qu'elles les peuvent produire, & reciproquement être produites par elles. Il faut remarquer aussi que ces pensées peuvent être produites par l'ame seule, mais qu'il arrive souvent que quelque mouvement des esprits les fortifie, & que pour lors elles sont des actions de vertu, & ensemble des passions de l'ame, ainsi encore qu'il n'y ait point de vertu, à laquelle il semble que la bonne naissance contribuë tant, qu'à

celle qui fait qu'on ne s'estime que selon sa juste valeur ; & qu'il soit aisé à croire que toutes les ames que Dieu met en nos corps, ne sont pas également nobles & fortes, (ce qui est cause que j'ai nommé cette vertu generosité, suivant l'usage de notre langue, plûtôt que magnanimité, suivant l'usage de l'école, où elle n'est pas fort connuë) il est certain neanmoins que la bonne institution sert beaucoup, pour corriger les défauts de la naissance ; & que si on s'occupe souvent à considerer ce que c'est que le libre arbitre, & combien sont grands les avantages qui viennent de ce qu'on a une ferme resolution d'en bien user : comme aussi d'autre côté, combien sont vains & inutiles tous les soins qui travaillent les ambitieux ; on peut exciter en soi la passion, & en suite acquerir la vertu de generosité, laquelle étant comme la clef de toutes les autres vertus, & un remede general contre tous les dereglemens des passions, il me semble que cette consideration merite bien d'être remarquée.

ARTICLE CLXII.

De la Veneration.

LA veneration ou le respect, est une inclination de l'ame, non seulement à estimer l'objet qu'elle revere, mais aussi à se soûmettre à lui avec quelque crainte, pour tâcher de se le rendre favorable. De façon que nous n'avons de la veneration que pour les causes libres, que nous jugeons capables de nous faire faire du bien ou du mal, sans que nous sçachions lequel des deux elles feront. Car nous avons de l'amour & de la devotion, plûtôt qu'une simple veneration pour celles de qui nous n'attendons que du bien, & nous avons de la haine pour celles de qui nous n'attendons que du mal; & si nous ne jugeons point que la cause de ce bien ou de ce mal soit libre nous ne nous soûmettons point à elle pour tâcher de l'avoir favorable. Ainsi quand les Payens avoient de la veneration pour des bois, des fontaines, ou des montagnes, ce n'étoit pas proprement ces choses mortes qu'ils reveroient, mais les divinitez qu'ils pensoient y presider. Et le mouvement des esprits qui excite l'admiration, & de celui qui exite la crainte, de laquelle je parlerai ci-aprés.

ARTICLE

ARTICLE CLXIII.

Du Dedain.

Tout de même ce que je nomme le dedain, est l'inclination qu'a l'ame à mépriser une cause libre, en jugeant que bien que de sa nature elle soit capable de faire du bien & du mal, elle est neanmoins si fort au-dessous de nous, qu'elle ne nous peut faire ni l'un ni l'autre. Et le mouvement des esprits qui l'excite, est composé de ceux qu'excitent l'admiration, & la securité, ou la hardiesse.

ARTICLE CLXIV.

De l'usage de ces deux passions.

Et c'est la generosité, & la foiblesse de l'esprit ou la bassesse, qui determinent le bon & le mauvais usage de ces deux passions. Car d'autant qu'on a l'ame plus noble & plus genereuse, d'autant a-t'on plus d'inclination à rendre à chacun ce qui lui appartient; & ainsi on n'a pas seulement une tres-profonde humilité au regard de Dieu, mais aussi on rend sans repugnance tout l'honneur & le respect qui est dû aux hommes, à chacun selon le

rang & l'autorité qu'il a dans le monde ; & on ne méprise rien que les vices. Au contraire ceux qui ont l'esprit bas & foible, sont sujets à pecher par excés, quelquefois en ce qu'ils reverent & craignent des choses qui ne sont dignes que de mépris, & quelquefois en ce qu'ils dédaignent insolemment, celles qui meritent le plus d'être reverées. Et ils passent souvent fort promptement de l'extrême impieté à la superstition ; puis de la superstition à l'impieté, en sorte qu'il n'y a aucun vice ni aucun dereglement d'esprit dont ils ne soient capables.

ARTICLE CLXV.

De l'Esperance & de la crainte.

L'Esperance est une disposition de l'ame à se persuader que ce qu'elle desire adviendra, laquelle est causée par un mouvement particulier des esprits, à sçavoir par celui de la joye & du desir meslez ensemble. Et la crainte est une autre disposition de l'ame, qui lui persuade qu'il n'adviendra pas. Et il est à remarquer que bien que ces deux passions soient contraires, on les peut neanmoins avoir toutes deux semblables, à sçavoir lorsqu'on se represente en même-temps diverses raisons, dont les

unes font juger que l'accompliſſement du deſir eſt facile, les autres le font paroître difficile.

ARTICLE CLXVI.

De la ſecurité, & du deſeſpoir.

ET jamais l'une de ces paſſions n'accompagne le deſir, qu'elle ne laiſſe quelque place à l'autre. Car lorſque l'eſperance eſt ſi forte, qu'elle chaſſe entierement la crainte, elle change de nature, & ſe nomme ſecurité ou aſſeurance. Et quand on eſt aſſeuré que ce qu'on deſire adviendra, qu'on continuë à vouloir qu'il advienne, on ceſſe neanmoins d'être agité de la paſſion du deſir, qui en faiſoit rechercher l'évenement avec inquietude. Tout de même lorſque la crainte eſt ſi extrême, qu'elle ôte tout lieu à l'eſperance, elle ſe convertit en deſeſpoir : & ce deſeſpoir repreſentant la choſe comme impoſſible, éteint entierement le deſir, lequel ne ſe porte qu'aux choſes poſſibles.

ARTICLE CLXVII.

De la Jalouſie.

LA jalouſie eſt une eſpece de crainte, qui ſe rapporte au deſir qu'on a de ſe

conserver la possession de quelque bien ; & elle ne vient pas tant de la force des raisons, qui font juger qu'on le peut perdre, que de la grande estime qu'on en fait, laquelle est cause qu'on examine jusques aux moindres sujets de soupçon, & qu'on les prend pour des raisons fort considerables.

ARTICLE CLXVIII.

En quoi cette passion peut être honnête.

ET pour ce qu'on doit avoir plus de soin de conserver les biens qui sont fort grands, que ceux qui sont moindres, cette passion peut être juste & honnête en quelques occasions. Ainsi par exemple, un Capitaine qui garde une place de grande importance, a droit d'en être jaloux, c'est-à-dire, de se defier de tous les moyens par lesquels elle pourroit être surprise ; & une honnête femme n'est pas blâmée d'être jalouse de son honneur, c'est-à-dire, de ne se garder pas seulement de malfaire, mais aussi d'éviter jusques aux moindres sujets de medisance.



ARTICLE CLXIX.

En quoi elle est blamable.

MAis on se mocque d'un avaricieux, lorsqu'il est jaloux de son trésor, c'est-à-dire, lorsqu'il le couvre des yeux, & ne s'en veut jamais éloigner, de peur qu'il lui soit dérobé : car l'argent ne vaut pas la peine d'être gardé avec tant de soin. Et on méprise un homme qui est jaloux de sa femme, pour ce que c'est un témoignage qu'il ne l'aime pas de la bonne sorte, & qu'il a mauvaise opinion de soi ou d'elle. Je dis qu'il ne l'aime pas de la bonne sorte; car s'il avoit une vraye amour pour elle, il n'auroit aucune inclination à s'en défier. Mais ce n'est pas proprement elle qu'il aime, c'est seulement le bien qu'il imagine consister à en avoir seul la possession, & il ne craindroit pas de perdre ce bien, s'il ne jugeoit qu'il en est indigne, ou bien que sa femme est infidelle. Au reste cette passion ne se rapporte qu'aux soupçons & aux défiances : car ce n'est pas proprement être jaloux, que de tâcher d'éviter quelque mal, lorsqu'on a juste sujet de le craindre.

ARTICLE CLXX.

De l'irresolution.

L'Irresolution est aussi une espece de crainte, qui retenant l'ame comme en balance, entre plusieurs actions qu'elle peut faire, est cause qu'elle n'en execute aucune, & ainsi qu'elle a du temps pour choisir avant que de se determiner. En quoi veritablement elle a quelque usage qui est bon. Mais lorsqu'elle dure plus qu'il ne faut, & qu'elle fait employer à deliberer, le temps qui est requis pour agir, elle est fort mauvaise. Or je dis qu'elle est une espece de crainte, nonobstant qu'il puisse arriver, lorsqu'on a le choix de plusieurs choses, dont la bonté paroît fort égale, qu'on demeure incertain & irresolu, sans qu'on ait pour cela aucune crainte. Car cette sorte d'irresolution vient seulement du sujet qui se presente, & non point d'aucune émotion des esprits; c'est pourquoi elle n'est pas une passion, si ce n'est que la crainte qu'on a de manquer en son choix, en augmente l'incertitude. Mais cette crainte est si ordinaire & si forte en quelques-uns, que souvent encore qu'ils n'ayent point à choisir, & qu'ils ne voyent qu'une seule chose à prendre ou à laisser,

elle les retient, & fait qu'ils s'arrêtent inutilement à en chercher d'autres. Et lors c'est un excez d'irresolution, qui vient d'un trop grand desir de bien faire, & d'une foiblesse de l'entendement, lequel n'ayant point de notions claires & distinctes, en a seulement beaucoup de confuses. C'est pourquoi le remede contre cet excés, est de s'accoûtumer à former des jugemens certains & determinez, touchant toutes les choses qui se presentent, & à croire qu'on s'acquitte toûjours de son devoir lorsqu'on fait ce qu'on juge être le meilleur, encore que peut-être on juge tres-mal.

ARTICLE CLXXI.

Du courage & de la hardiesse.

LE courage, lorsque c'est une passion, & non point une habitude ou inclination naturelle, est une certaine chaleur ou agitation, qui dispose l'ame à se porter puissamment à l'execution des choses qu'elle veut faire, de quelle nature qu'elles soient. Et la hardiesse est une espece de courage, qui dispose l'ame à l'execution des choses qui sont les plus dangereuses.

ARTICLE CLXXII.

De l'Emulation.

ET l'emulation en eſt auſſi une eſpece, mais en un autre ſens. Car on peut conſiderer le courage comme un genre, qui ſe diviſe en autant d'eſpeces qu'il y a d'objets differens, & en autant d'autres qu'il a de cauſes, en la premiere façon la hardieſſe eſt une eſpece, en l'autre l'emulation. Et cette derniere n'eſt autre choſe qu'une chaleur, qui diſpoſe l'ame à entreprendre des choſes, qu'elle eſpere lui pouvoir réüſſir pour ce qu'elle les voit réüſſir à d'autres; & ainſi c'eſt une eſpece de courage, duquel la cauſe externe eſt l'exemple. Je dis la cauſe externe, pour ce qu'il doit outre cela y en avoir toûjours une interne, qui conſiſte en ce qu'on a le corps tellement diſpoſé, que le deſir & l'eſperance ont plus de force à faire aller quantité de ſang vers le cœur, que la crainte ou le deſeſpoir à l'empêcher.

ARTICLE CLXXIII.

Comment la hardieſſe dépend de l'eſperance.

CAr il eſt à remarquer que bien que l'objet de la hardieſſe ſoit la difficulté,

de laquelle ſuit ordinairement la crainte, ou même le deſeſpoir, en ſorte que c'eſt dans les affaires les plus dangereuſes & les plus deſeſperées, qu'on employe le plus de hardieſſe & de courage; il eſt beſoin neanmoins qu'on eſpere, ou même qu'on ſoit aſſeuré que la fin qu'on ſe propoſe réüſſira, pour s'oppoſer avec vigueur aux difficultez qu'on rencontre. Mais cette fin eſt differente de cet objet. Car on ne ſçauroit être aſſeuré & deſeſperé d'une même choſe, en même-temps. Ainſi, quand les Decies ſe jettoient au travers des ennemis, & couroient à une mort certaine, l'objet de leur hardieſſe étoit la difficulté de conſerver leur vie pendant cette action, pour laquelle difficulté ils n'avoient que du deſeſpoir; car ils étoient certains de mourir; mais leur fin étoit d'animer leurs ſoldats par leur exemple, & de leur faire gagner la victoire, pour laquelle ils avoient de l'eſperance; ou bien auſſi leur fin étoit d'avoir de la gloire après leur mort, de laquelle ils étoient aſſurez.

ARTICLE CLXXIV.

De la lâcheté & de la peur.

LA lâcheté eſt directement oppoſée au courage, & c'eſt une langueur ou froi-

deur qui empêche l'ame de se porter à l'execution des choses qu'elle feroit, si elle étoit exempte de cette passion. Et la peur ou l'espouvante, qui est contraire à la hardiesse, n'est pas seulement une froideur, mais aussi un trouble & un étonnement de l'ame, qui lui ôte le pouvoir de resister aux maux qu'elle pense être proches.

ARTICLE CLXXV.

De l'usage de la lâcheté.

OR encore que je ne me puisse persuader que la nature ait donné aux hommes quelque passion qui soit toûjours vicieuse, & n'ait aucun usage bon & loüable, j'ai toutefois bien de la peine à deviner à quoi ces deux peuvent servir. Il me semble seulement que la lâcheté a quelque usage, lorsqu'elle fait qu'on est exempt des peines, qu'on pourroit être incité à prendre par des raisons vrai-semblables, si d'autres raisons plus certaines, qui les ont fait juger inutiles, n'avoient excité cette passion. Car outre qu'elle exempte l'ame de ces peines, elle sert aussi alors pour le corps, en ce que retardant le mouvement des esprits, elle empêche qu'on ne dissipe ses forces. Mais ordinairement elle est très-nuisible, à cause qu'elle detourne la volonté des actions utiles. Et pour ce

qu'elle ne vient que de ce qu'on n'a pas assez d'esperance ou de desir, il ne faut qu'augmenter en soi ces deux passions, pour la corriger.

ARTICLE CLXXVI.

De l'usage de la peur.

Pour ce qui est de la peur ou de l'espouvante, je ne vois point qu'elle puisse jamais être loüable ni utile, aussi n'est-ce pas une passion particuliere, c'est seulement un excez de lâcheté, d'étonnement, & de crainte, lequel est toûjours vicieux ; ainsi que la hardiesse est un excez de courage, qui est toûjours bon, pourveu que la fin qu'on se propose soit bonne. Et pour ce que la principale cause de la peur est la surprise, il n'y a rien de meilleur pour s'en exempter, que d'user de premeditation, & de se preparer à tous les évemens, la crainte desquels la peut causer.

ARTICLE CLXXVII.

Du remords.

Le remords de conscience est une espece de tristesse, qui vient du doute qu'on a qu'une chose qu'on fait ou qu'on a faite, n'est pas bonne. Et il presuppose

neceſſairement le doute. Car ſi on étoit entierement aſſeuré que ce qu'on fait fût mauvais, on s'abſtiendroit de le faire; d'autant que la volonté ne ſe porte qu'aux choſes qui ont quelque apparence de bonté. Et ſi on étoit aſſeuré que ce qu'on a déja fait fut mauvais, on en auroit du repentir non pas ſeulement du remords. Or l'uſage de cette paſſion, eſt de faire qu'on examine ſi la choſe dont on doute eſt bonne ou non, ou d'empêcher qu'on ne la faſſe une autrefois, pendant qu'on n'eſt pas aſſeuré qu'elle ſoit bonne. Mais pour ce qu'elle preſuppoſe le mal, le meilleur ſeroit qu'on n'eut jamais ſujet de la ſentir; & on la peut prevenir par les mêmes moyens, par leſquels on ſe peut exempter de l'irreſolution.

ARTICLE CLXXVIII.

De la Moquerie.

LA deriſion ou moquerie eſt une eſpece de joye mêlée de haine, qui vient de ce qu'on apperçoit quelque petit mal en une perſonne, qu'on en penſe être digne, On a de la haine pour ce mal, on a de la joye de la voir en celui qui en eſt digne, & lorſque cela ſurvient inopinément, la ſurpriſe de l'admiration eſt cauſe qu'on s'éclate de rire, ſuivant ce qui a été dit cy-

dessus de la nature du ris. Mais ce mal doit être petit : car s'il est grand, on ne peut croire que celui qui l'a, en soit digne, si ce n'est qu'on soit de fort mauvais naturel, ou qu'on lui porte beaucoup de haine.

ARTICLE CLXXIX.

Pourquoi les plus imparfaits ont coûtume d'être les plus mocqueurs.

ET on voit que ceux qui ont des defauts fort apparens, par exemple qui sont boiteux, borgnes, bossus, ou qui ont receu quelque affront en public, sont particulierement enclins à la mocquerie. Car desirant voir tous les autres aussi disgraciez qu'eux, ils sont bien aises des maux qui leur arrivent, & ils les en estiment dignes.

ARTICLE CLXXX.

De l'usage de la raillerie.

POur ce qui est de la raillerie modeste, qui reprend utilement les vices en les faisant paroître ridicules, sans toutefois qu'on en rie soi-même, ni qu'on témoigne aucune haine contre les personnes, elle n'est pas une passion, mais une qualité

d'honnête homme, laquelle fait paroître la gayeté de son humeur, & la tranquillité de son ame, qui sont des marques de vertu, & souvent aussi l'adresse de son esprit, en ce qu'il sçait donner une apparence agréable aux choses dont il se moque.

ARTICLE CLXXXI.

De l'usage du ris en la raillerie.

ET il n'est pas deshonnête de rire lorsqu'on entend les railleries d'un autre; même elles peuvent être telles, que ce seroit être chagrin de n'en rire pas. Mais lorsqu'on raille soi-même, il est plus seant de s'en abstenir, afin de ne sembler pas être surpris par les choses qu'on dit, ni admirer l'adresse qu'on a de les inventer; & cela fait qu'elles surprennent d'autant plus ceux qui les oyent.

ARTICLE CLXXXII.

De l'envie.

CE qu'on nomme communément envie, est un vice qui consiste en une perversité de nature, qui fait que certaines gens se fâchent du bien qu'ils voyent arriver aux autres hommes. Mais je me

sers ici de ce mot, pour signifier une passion qui n'est pas toûjours vicieuse. L'envie donc entant qu'elle est une passion, est une espece de tristesse mêlée de haine, qui vient de ce qu'on voit arriver du bien à ceux qu'on pense en être dignes. Ce qu'on ne peut penser avec raison, que des biens de fortune. Car pour ceux de l'ame, ou même du corps, entant qu'on les a de naissance, c'est assez en être digne, que de les avoir reçus de Dieu avant qu'on fut capable de commettre aucun mal.

ARTICLE CLXXXIII.

Comment elle peut-être juste, ou injuste.

MAis lorsque la fortune envoye des biens à quelqu'un, dont il est veritablement indigne, & que l'envie n'est excitée en nous, que pour ce qu'aimant naturellement la justice, nous sommes fâchez qu'elle ne soit pas observée en la distribution de ces biens, c'est un zele qui ne peut-être excusable; principalement lorsque le bien qu'on envie à d'autres, est de telle nature qu'il se peut convertir en mal entre leurs mains; comme si c'est quelque charge ou office, en l'exercice duquel ils se puissent mal comporter. Même lorsqu'on desire pour soi le même bien, &

& qu'on eſt empêché de l'avoir, parce que d'autres qui en ſont moins dignes le poſſedent, cela rend cette paſſion plus violente; & elle ne laiſſe pas d'être excuſable, pourveu que la haine qu'elle contient, ſe rapporte ſeulement à la mauvaiſe diſtribution du bien qu'on envie, & non point aux perſonnes qui le poſſedent, ou le diſtribuent. Mais il y en a peu qui ſoient ſi juſtes, & ſi genereux, que de n'avoir point de haine pour ceux qui les previennent, en l'acquiſition d'un bien qui n'eſt pas communicable à pluſieurs, & qu'ils avoient deſiré pour eux mêmes, bien que ceux qui l'ont acquis en ſoient autant ou plus dignes. Et ce qui eſt ordinairement le plus envié, c'eſt la gloire. Car encore que celle des autres n'empêche pas que nous n'y puiſſions aſpirer, elle en rend toutefois l'accès plus difficile, & en rencherit le prix.

ARTICLE CLXXXIV.

D'où vient que les envieux ſont ſujets à avoir le teint plombé.

AU reſte il n'y a aucun vice qui nuiſe tant à la felicité des hommes, que celui de l'envie. Car outre que ceux qui en ſont entachez s'affligent eux-mêmes, ils troublent

troublent aussi de tout leur pouvoir le plaisir des autres. Et il ont ordinairement le teint plombé, c'est-à-dire, meslé de jaune & de noir, & comme de sang meurtri, d'où vient que l'envie est nommée *livor* en latin. Ce qui s'accorde fort bien avec ce qui a été dit ci-dessus, des mouvemens du sang en la tristesse & en la haine. Car celle-ci fait que la bile jaune qui vient de la partie inferieure du foye, & la noire qui vient de la rate, se repandent du cœur par les arteres en toutes les veines; & celle-là fait que le sang des veines a moins de chaleur, & coule plus lentement qu'à l'ordinaire, ce qui suffit pour rendre la couleur livide. Mais pour ce que la bile tant jaune que noire, peut aussi être envoyée dans les veines par plusieurs autres causes, & que l'envie ne les y pousse pas en assez grande quantité pour changer la couleur du teint, si ce n'est qu'elle soit fort grande & de longue durée, on ne doit pas penser que tous ceux en qui on voit cette couleur y soient enclins.

ARTICLE CLXXXV.

De la pitié.

LA pitié est une espece de tristesse, meslée d'amour ou de bonne volonté

envers ceux à qui nous voyons souffrir quelque mal, duquel nous les estimons indignes. Ainsi elle est contraire à l'envie à raison de son objet, & à la moquerie, à cause qu'elle les considere d'autre façon.

ARTICLE CLXXXVI.

Qui sont les plus pitoyables.

CEux qui se sentent fort foibles, & fort sujets aux adversitez de la fortune, semblent être plus enclins à cette passion que les autres, à cause qu'ils se representent le mal d'autrui comme leur pouvant arriver ; & ainsi ils sont émus à la pitié, plûtôt par l'amour qu'ils se portent à eux-mêmes, que par celle qu'ils ont pour les autres.

ARTICLE CLXXXVII.

Comment les plus genereux sont touchez de cette passion.

MAis neanmoins ceux qui sont les plus genereux, & qui ont l'esprit le plus fort, en sorte qu'ils ne craignent aucun mal pour eux, & se tiennent au-delà du pouvoir de la fortune, ne sont pas exempts de compassion, lorsqu'ils

voyent l'infirmité des autres hommes, & qu'ils entendent leurs plaintes. Car c'est une partie de la generosité, que d'avoir de la bonne volonté pour un chacun. Mais la tristesse de cette pitié n'est plus amere; & comme celle que causent les actions funestes qu'on voit representer sur un theatre, elle est plus dans l'exterieur & dans le sens, que dans l'interieur de l'ame, laquelle a cependant la satisfaction de penser, qu'elle fait ce qui est de son devoir, en ce qu'elle compatit avec des affligez. Et il y a en cela de la difference, qu'au lieu que le vulgaire a compassion de ceux qui se plaignent, à cause qu'il pense que les maux qu'ils souffrent sont fort fascheux, le principal objet de la pitié des plus grands hommes, est la foiblesse de ceux qu'ils voyent se plaindre; à cause qu'ils n'estiment point qu'aucun accident qui puisse arriver, soit un si grand mal, qu'est la lâcheté de ceux qui ne le peuvent souffrir avec constance, & bien qu'ils haïssent les vices, ils ne haïssent point pour cela ceux qu'ils y voyent sujets; ils ont seulement pour eux de la pitié.

ARTICLE CLXXXVIII.

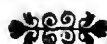
Qui sont ceux qui n'en sont point touchez.

MAis il n'y a que les esprits malins & envieux, qui haïssent naturellement tous les hommes, ou bien ceux qui sont si brutaux, & tellement aveuglez par la bonne fortune, ou desesperez par la mauvaise, qu'ils ne pensent point qu'aucun mal leur puisse arriver, qui soient insensibles à la pitié.

ARTICLE CLXXXIX.

Pourquoi cette passion excite à pleurer.

AU reste on pleure fort aisément en cette passion, à cause que l'amour envoyant beaucoup de sang vers le cœur, fait qu'il sort beaucoup de vapeurs par les yeux; & que la froideur de la tristesse, retardant l'agitation de ces vapeurs, fait qu'elles se change en larmes : suivant ce qui a été dit ci-dessus.



ARTICLE CXC.

De la satisfaction de soi-même.

LA satisfaction, qu'ont toûjours ceux qui suivent constamment la vertu, est une habitude en leur ame, qui se nomme tranquillité & repos de conscience. Mais celle qu'on acquiert de nouveau, lorsqu'on a fraischement fait quelque action qu'on pense bonne, est une passion, à sçavoir une espece de joye, laquelle je crois être la plus douce de toutes, pour ce que sa cause ne dépend que de nous mêmes. Toutefois lorsque cette cause n'est pas juste, c'est-à-dire, lorsque les actions dont on tire beaucoup de satisfaction, ne sont pas de grande importance ou même qu'elles sont vicieuses, elle est ridicule, & ne sert qu'à produire un orgüeil & une arrogance impertinente. Ce qu'on peut particulierement remarquer en ceux qui croyant être devots sont seulement bigots & superstitieux, c'est-à-dire, qui sous ombre qu'ils vont souvent à l'Eglise, qu'ils recitent force prieres, qu'ils portent les cheveux courts, qu'ils jeûnent, qu'ils donnent l'aumône, pensent être entierement parfaits, & s'imaginent qu'ils sont si grands amis de Dieu, qu'ils ne sçau-

roient rien faire qui lui déplaise, & que tout ce que leur dicte leur passion est un bon zele; bien qu'elle leur dicte quelquefois les plus grands crimes qui puissent être commis par des hommes, comme de trahir des villes, de tuer des Princes, d'exterminer des peuples entiers, pour cela seul qu'ils ne suivent pas leurs opinions.

ARTICLE CXCI.

Du repentir.

LE repentir est directement contraire à la satisfaction de soi-même; & c'est une espece de tristesse, qui vient de ce qu'on croit avoir fait quelque mauvaise action; & elle est tres-amere, pour ce que sa cause ne vient que de nous. Ce qui n'empêche pas neanmoins qu'elle ne soit fort utile, lorsqu'il est vrai que l'action dont nous nous repentons est mauvaise, & que nous en avons une connoissance certaine, pour ce qu'elle nous incite à mieux faire une autrefois. Mais il arrive souvent, que les esprits foibles se repentent des choses qu'ils ont faites, sans sçavoir assurément qu'elles soient mauvaise; ils se le persuadent seulement à cause qu'ils le craignent, & s'ils avoient fait le contraire, ils s'en repentiroient en même façon: ce qui est en

eux une imperfection digne de pitié. Et les remedes contre ce défaut, sont les mêmes qui servent à ôter l'irresolution.

ARTICLE CXCII.

De la faveur.

LA faveur est proprement un desir de voir arriver du bien à quelqu'un, pour qui on a de la bonne volonté : mais je me sers ici de ce mot, pour signifier cette volonté, entant qu'elle est excitée en nous par quelque bonne action de celui pour qui nous l'avons. Car nous sommes naturellement portez à aimer ceux qui font des choses que nous estimons bonnes, encore qu'il ne nous en revienne aucun bien. La faveur en cette signification est une espece d'amour, non point de desir, encore que le desir de voir du bien à celui qu'on favorise, l'accompagne toûjours. Et elle est ordinairement jointe à la pitié, à cause que les disgraces que nous voyons arriver aux malheureux, sont cause que nous faisons plus de reflexion sur leur merites.

ARTICLE CXCIII.

De la reconnoissance.

LA reconnoissance est aussi une espece d'amour, excitée en nous par quelque action de celui pour qui nous l'avons, & par laquelle nous croyons qu'il nous a fait quelque bien, ou du moins qu'il en a eu intention. Ainsi elle contient tout le méme que la faveur, & cela de plus, qu'elle est fondée sur une action qui nous touche, & dont nous avons desir de nous revancher. C'est pourquoi elle a beaucoup plus de force, principalement dans les ames tant soit peu nobles & genereuses.

ARTICLE CXCIV.

De l'ingratitude.

POur l'ingratitude, elle n'est pas une passion; car la nature n'a mis en nous aucun mouvement des esprits qui l'excite; mais elle est seulement un vice directement opposé à la reconnoissance, en tant que celle-ci est toûjours vertueuse & l'un des principaux liens de la societé humaine. C'est pourquoi ce vice n'appartient qu'aux hommes brutaux, & fortement arrogans, qui

qui pensent que toutes choses leur sont dûës ; ou aux stupides, qui ne font aucune reflexion sur les biens faits qu'ils reçoivent, ou aux foibles & abjets, qui sentant leur infirmité & leur besoin, recherchent bassement le secours des autres, & après qu'ils l'ont reçu, ils les haïssent ; pour ce que n'ayant pas la volonté de leur rendre la pareille, ou desesperant de le pouvoir, & s'imaginant que tout le monde est mercenaire comme eux, & qu'on ne fait aucun bien qu'avec esperance d'en être recompensé, ils pensent les avoir trompez.

ARTICLE CXCV.

De l'indignation.

L'indignation est une espece de haine ou d'aversion qu'on a naturellement contre ceux qui font quelque mal, de quelque nature qu'il soit. Et elle est souvent meslée avec l'envie, ou avec la pitié, mais elle a neanmoins un objet tout different. Car on n'est indigné que contre ceux qui qui font du bien ou du mal aux personnes qui n'en sont pas dignes ; mais on porte envie à ceux qui reçoivent ce bien, & on a pitié de ceux qui reçoivent ce mal. Il est vrai que c'est en quelque façon faire

du mal, que de posseder un bien dont on n'est pas digne. Ce qui peut-être la cause pourquoi Aristote & ses suivans, supposant que l'envie est toûjours un vice, ont appellé du nom d'indignation celle qui n'est pas vicieuse.

ARTICLE CXCVI.

Pourquoi elle est quelquefois jointe à la pitié, & quelquefois à la mocquerie.

C'Est aussi en quelque façon recevoir du mal, que d'en faire; d'où vient que quelques-uns joignent à leur indignation la pitié, & quelques autres la mocquerie; selon qu'ils sont portez de bonne ou de mauvaise volonté, envers ceux ausquels ils voyent commettre des fautes. Et c'est ainsi que le ris de Democrite, & les pleurs d'heraclite, ont pû proceder de même cause.

ARTICLE CXCVII.

Qu'elle est souvent accompagnée d'admiration, & n'est pas incompatible avec la joye.

L'indignation est souvent aussi accompagnée d'admiration. Car nous avons coû-

tume de supposer que toutes choses seront faites, en la façon que nous jugeons qu'elles doivent être, c'est-à-dire, en la façon que nous estimons bonne; c'est pourquoi lorsqu'il en arrive autrement, cela nous surprend, & nous l'admirons. Elle n'est pas incompatible aussi avec la joye, bien qu'elle soit plus ordinairement jointe à la tristesse. Car lorsque le mal dont nous sommes indignez ne nous peut nuire, & que nous considerons que nous n'en voudrions pas faire de semblable, cela nous donne quelque plaisir; & c'est peut-être l'une des causes du ris, qui accompagne quelquefois cette passion.

ARTICLE CXCVIII.

De son usage.

AU reste l'indignation se remarque bien plus en ceux qui veulent paroître vertueux, qu'en ceux qui le sont veritablement. Car bien que ceux qui aiment la vertu, ne puissent voir sans quelque aversion les vices des autres, ils ne se passionnent que contre les plus grands & extraordinaires. C'est être difficile & chagrin que d'avoir beaucoup d'indignation pour des choses de peu d'importance; c'est être injuste, que d'en avoir pour celles

qui ne ſont point blâmables ; & c'eſt être impertinent & abſurd, de ne reſtreindre pas cette paſſion aux actions des hommes, & de l'eſtendre juſques aux œuvres de Dieu, ou de la nature : ainſi que font ceux, qui n'étant jamais contens de leur condition ni de leur fortune, oſent trouver à redire en la conduite du monde, & aux ſecrets de la Providence.

ARTICLE CXCIX.

De la colere.

LA colere eſt auſſi une eſpece de haine ou d'averſion, que nous avons contre ceux qui ont quelque mal, ou qui ont taché de nuire, non pas indifferemment à qui que ce ſoit, mais particulierement à nous. Ainſi elle contient tout le même que l'indignation, & cela de plus qu'elle eſt fondée ſur une action qui nous touche, & dont nous avons deſir de nous venger. Car ce deſir l'accompagne preſque toûjours, & elle eſt directement oppoſée à la reconnoiſſance, comme l'indignation à la faveur. Mais elle eſt incomparablement plus violente que ces trois autres paſſions, à cauſe que le deſir de repouſſer les choſes nuiſibles, & de ſe venger, eſt le plus preſſant de tous. C'eſt le

desir joint à l'amour qu'on a pour soi-même, qui fournit à la colere toute l'agitation du sang, que le courage & la hardiesse peuvent causer ; & la haine fait que c'est principalement le sang bilieux qui vient de la rate, & des petites veines du foye, qui reçoit cette agitation, & entre dans le cœur, ou, à cause de son abondance, & de la nature de la bile dont il est mêlé, il excite une chaleur plus âpre & plus ardente, que n'est celle qui peut y être excitée par l'amour, ou par la joye.

ARTICLE CC.

Pourquoi ceux qu'elle fait rougir, sont moins à craindre, que ceux qu'elle fait pâlir.

ET les signes exterieurs de cette passion sont differens, selon les divers temperamens des personnes, & la diversité des autres passions, qui la composent ou se joignent à elle. Ainsi on en voit qui pâlissent, ou qui tremblent, lorsqu'ils se mettent en colere ; & on en voit d'autres qui rougissent, ou même qui pleurent. Et on juge ordinairement que la colere de ceux qui pâlissent est plus à craindre, que n'est la colere de ceux qui rougissent. Dont la raison est, que lorsqu'on ne veut,

ou qu'on ne peut ſe venger autrement que de mine & de paroles, on employe toute ſa chaleur & toute ſa force dès le commencement qu'on eſt ému ; ce qui eſt cauſe qu'on devient rouge ; outre que quelquefois le regret & la pitié qu'on a de ſoi-même, pour ce qu'on ne peut ſe venger d'autre façon, eſt cauſe qu'on pleure. Et au contraire ceux qui ſe reſervent & ſe determinent à une plus grande vengeance, deviennent triſtes, de ce qu'ils penſent y être obligez par l'action qui les met en colere ; & ils ont auſſi quelquefois de la crainte, des maux qui peuvent ſuivre de la reſolution qu'ils ont priſe ; ce qui les rend d'abord paſles, froids, & tremblans. Mais quand ils viennent après à executer leur vengeance, ils ſe rechauffent d'autant plus, qu'ils ont été plus froids au commencement ; ainſi qu'on voit que les fievres qui commencent par le froid, ont coûtume d'être les plus fortes.

ARTICLE CCI.

Qu'il y a deux ſortes de colere, & que ceux qui ont le plus de bonté ſont les plus ſujets à la premiere.

CEci nous advertit qu'on peut diſtinguer deux eſpeces de colere ; l'une

qui est fort prompte, & se manifeste fort à l'exterieur, mais neanmoins qui a peu d'effet, & peut facilement être appaisée ; l'autre qui ne paroît pas tant à l'abord, mais qui ronge davantage le cœur & qui a des effets plus dangereux. Ceux qui ont beaucoup de bonté & beaucoup d'amour, sont les plus sujets à la premiere. Car elle ne vient pas d'une profonde haine, mais d'une prompte aversion qui les surprend ; à cause qu'étant portez à imaginer, que toutes choses doivent aller en la façon qu'ils jugent être la meilleure, si-tôt qu'il en arrive autrement, ils admirent, & s'en offensent souvent, même sans que la chose les touche en leur particulier, à cause qu'ayant beaucoup d'affection, ils s'interessent pour ceux qu'ils aiment, en même façon que pour eux-mêmes. Ainsi, ce qui ne seroit qu'un sujet d'indignation pour un autre, est pour eux un sujet de colere. Et pour ce que l'inclination qu'ils ont à aimer, fait qu'ils ont beaucoup de chaleur & beaucoup de sang dans le cœur, l'aversion qui les surprend ne peut y pousser si peu de bile, que cela ne cause d'abord une grande émotion dans ce sang. Mais cette émotion ne dure gueres ; à cause que la force de la surprise ne continuë pas, & que si-tôt qu'ils s'apperçoivent que le sujet qui les a fâchez ne les de-

voit pas tant émouvoir, ils s'en repentent.

ARTICLE CCII.

Que ce sont les ames foibles & basses, qui se laissent le plus emporter à l'autre.

L'Autre espece de colere, en laquelle predomine la haine & la tristesse, n'est pas si apparente d'abord, sinon peut-être en ce qu'elle fait pâlir le visage. Mais sa force est augmentée peu à peu, par l'agitation d'un ardent desir de se venger excité dans le sang, lequel étant mêlé avec la bile qui est poussée vers le cœur, de la partie inferieure du foye & de la rate, y excite une chaleur fort âpre & fort piquante. Et comme ce sont les ames les plus genereuses qui ont le plus de reconnoissance, ainsi ce sont celles qui ont le plus d'orgüeil, & qui sont les plus basses & les plus infirmes, qui se laissent le plus emporter à cette espece de colere, car les injures paroissent d'autant plus grandes, que l'orgüeil fait qu'on s'estime davantage & aussi d'autant qu'on estime davantage les biens qu'elles ôtent, lesquels on estime d'autant plus qu'on a l'ame plus foible & plus basse, à cause qu'ils dépendent d'autrui.

ARTICLE CCIII.

Que la generosité sert de remede contre ses excès.

AU reste encore que cette passion soit utile, pour nous donner de la vigueur à repousser les injures, il n'y en a toutefois aucune, dont on doive éviter les excès avec plus de soin, pour ce que troublant le jugement, ils font souvent commettre des fautes, dont on a par après du repentir, & même que quelquefois ils empêchent qu'on ne repousse si bien ces injures, qu'on pourroit faire, si on avoit moins d'émotion. Mais comme il n'y a rien qui la rende plus excessive que l'orgüeil, ainsi je crois que la generosité est le meilleur remede qu'on puisse trouver contre ses excès: pour ce que faisant qu'on estime fort peu tous les biens qui peuvent être ôtez, & qu'au contraire on estime beaucoup la liberté, & l'empire absolu sur soi-même, qu'on cesse d'avoir, lorsqu'on peut être offensé par quelqu'un, elle fait qu'on n'a que du mépris, ou tout au plus de l'indignation, pour les injures dont les autres ont coûtume de s'offenser.

d'humilité ; & defiance de soi-même. Car lorsqu'on s'estime si fort, qu'on ne se peut imaginer d'être méprisé par personne, on ne peut pas aisément être honteux.

ARTICLE CCVI.

De l'usage de ces deux passions.

OR la gloire & la honte ont même usage, en ce qu'elles nous incitent à la vertu, l'une par l'esperance, l'autre par la crainte, il est seulement besoin d'instruire son jugement, touchant ce qui est veritablement digne de blâme ou de loüange, afin de n'être pas honteux de bien faire, & ne tirer point de vanité de ses vices, ainsi qu'il arrive à plusieurs. Mais il n'est pas bon de se dépoüiller entierement de ces passions, ainsi que faisoient autrefois les Cyniques. Car encore que le peuple juge tres-mal : toutefois à cause que nous ne pouvons vivre sans lui, & qu'il nous importe d'en être estimez, nous devons souvent suivre ses opinions plûtôt que les nôtres, touchant l'exterieur de nos actions.

ARTICLE CCVII.

De l'impudence.

L'Impudence ou l'effronterie, qui est un mépris de honte, & souvent aussi de gloire, n'est pas une passion, pour ce qu'il n'y a en nous aucun mouvement particulier des esprits qui l'excite : mais c'est un vice opposé à la honte, & aussi à la gloire, entant que l'une & l'autre sont bonnes, ainsi que l'ingratitude est opposée à la reconnoissance; & la cruauté à la pitié. Et la principale cause de l'effronterie, vient de ce qu'on a reçu plusieurs fois de grands affronts. Car il n'y a personne qui ne s'imagine étant jeune, que la loüange est un bien, & l'infamie un mal, beaucoup plus important à la vie qu'on ne trouve par experience qu'ils sont, lorsqu'ayant reçu quelques affronts signalez, on se voit entierement privé d'honneur, & méprisé par un chacun. C'est pourquoi ceux-là deviennent effrontez, qui ne mesurant le bien & le mal que par les commoditez du corps, voyant qu'ils en joüissent après ces affronts tout aussibien qu'auparavant, ou même quelquefois beaucoup mieux, à cause qu'ils sont déchargez de plusieurs contraintes, ausquel-

les l'honneur les obligeoit ; & que si la perte des biens est jointe à leur disgrace, il se trouve des personnes charitables qui leur donnent.

ARTICLE CCVIII.

Du dégoût.

LE dégoût est une espece de tristesse, qui vient de la même cause dont la joye est venuë auparavant. Car nous sommes tellement composez, que la plûpart des choses dont nous joüissons, ne sont bonnes à notre égard que pour un temps ; & deviennent par aprés incommodes. Ce qui paroît principalement au boire & au manger, qui ne sont utiles que pendant que l'on a de l'appetit, & qui sont nuisibles lorsqu'on n'en a plus : & pour ce qu'elles cessent alors d'être agréables au goût, on a nommé cette passion *degoût*.

ARTICLE CCIX.

Du regret.

LE regret est aussi une espece de tristesse, laquelle a une particuliere amertume, en ce qu'elle est toûjours jointe à quelque desespoir, & à la memoire du plai-

ſir que nous a donné la joüiſſance. Car nous ne regrettons jamais que les biens dont nous avons joüi, & qui ſont tellement perdus, que nous n'avons aucune eſperance de les recouvrer au temps & en la façon que nous les regrettons.

ARTICLE CCX.

De l'allegreſſe.

ENfin ce que je nomme allegreſſe, eſt une eſpece de joye, en laquelle il y a cela de particulier, que ſa douceur eſt augmentée par la ſouvenance des maux qu'on a ſoufferts, & deſquels on ſe ſent allegé, en même façon que ſi on ſe ſentoit déchargé de quelque peſant fardeau, qu'on eût long-temps porté ſur ſes épaules. Et je ne vois rien de fort remarquable en ces trois paſſions, auſſi ne les ai-je miſes ici, que pour ſuivre l'ordre du dénombrement que j'ai fait ci-deſſus. Mais il me ſemble que ce dénombrement a été utile, pour faire voir que nous n'en obmettions aucune qui fût digne de quelque particuliere conſideration.

ARTICLE CCXI.

Un remede general contre les passions.

ET maintenant que nous les connoissons toutes, nous avons beaucoup moins de sujet de les craindre, que nous n'avions auparavant. Car nous voyons qu'elles sont toutes bonnes de leur nature, & que nous n'avons rien à éviter que leurs mauvais usages, ou leurs excès, contre lesquels les remedes que j'ai expliquez pourroient suffire, si chacun avoit assez de soin de les pratiquer. Mais pour ce que j'ai mis entre ces remedes la premeditation, & l'industrie par laquelle on peut corriger les défauts de son naturel, en s'exerçant à separer en soi les mouvemens du sang & des esprits, d'avec les pensées ausquelles ils ont coûtumé d'être joints; J'advoüe qu'il y a peu de personnes qui se soient assez preparez en cette façon, contre toutes sortes de rencontres; & que ces mouvemens excitez dans le sang, par les objets des passions, suivent d'abord si promptement des seules impressions, qui se font dans le cerveau, & de la disposition des organes, encore que l'ame n'y contribuë en aucune façon, qu'il n'y a point de sagesse humaine qui soit capable

de leur resister, lorsqu'on n'y est pas assez preparé. Ainsi plusieurs ne sçauroient s'abstenir de rire étant chatoüillez, encore qu'ils n'y prennent point de plaisir. Car l'impression de la joye & de la surprise, qui les a fait rire autrefois pour même sujet, étant réveillée en leur fantaisie, fait que leur poulmon est subitement enflé malgré eux, par le sang que le cœur lui envoye. Ainsi ceux qui sont fort portez de leur naturel aux émotions de la joye & de la pitié, ou de la peur, ou de la colere, ne peuvent s'empêcher de pâmer, ou de pleurer, ou de trembler, ou d'avoir le sang tout ému, en même façon que s'ils avoient la fievre, lorsque leur fantaisie est fortement touchée par l'objet de quelqu'une de ces passions. Mais ce qu'on peut toûjours faire en telle occasion, & que je pense pouvoir mettre ici comme le remede le plus general, & le plus aisé à pratiquer contre tous les excez des passions, c'est que lorsqu'on se sent le sang ainsi ému, on doit être averti, & se souvenir que tout ce qui se presente à l'imagination, tend à tromper l'ame, & à lui faire paroître les raisons qui servent à persuader l'objet de sa passion, beaucoup plus fortes qu'elles ne sont, & celles qui servent à la dissuader, beaucoup plus foibles. Et lorsque la passion ne persuade que des

des choses, dont l'execution souffre quelque delai, il faut s'abstenir d'en porter sur l'heure aucun jugement, & se divertir par d'autre pensées, jusqu'à ce que le temps & le repos ait entierement appaisé l'émotion qui est dans le sang. Et enfin lorsqu'elle incite à des actions, touchant lesquelles il est necessaire qu'on prenne resolution sur le champ, il faut que la volonté se porte principalement à considerer & à suivre les raisons qui sont contraires à celles que la passion represente, encore qu'elles paroissent moins fortes. Comme lorsqu'on est inopinément attaqué par quelque ennemi, l'occasion ne permet pas qu'on employe aucun temps à deliberer; mais ce qu'il me semble que ceux qui sont accoûtumez à faire reflexion sur leurs actions peuvent toûjours, c'est que lorsqu'ils se sentiront saisis de la peur, ils tâcheront à détourner leur pensée de la consideration du danger, en se representant les raisons pour lesquelles il y a beaucoup plus de sureté & plus d'honneur en la resistance qu'en la fuite; & au contraire lorsqu'ils sentiront que le desir de vengeance & la colere les incite à courir inconsiderément vers ceux qui les attaquent, ils se souviendront de penser, que c'est imprudence de se perdre, quand on peut sans deshonneur se sauver; & que si la partie est fort ine-

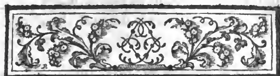
gale; il vaut mieux faire une honnête retraite ou prendre quartier, que s'exposer brutalement à une mort certaine.

ARTICLE CCXII.

Que c'est d'elles seules qui dépent tout le bien & le mal de cette vie.

AU reste l'ame peut avoir ses plaisirs à part: Mais pour ceux qui lui sont communs avec le corps, ils dépendent entierement des passions, en sorte que les hommes qu'elles peuvent le plus émouvoir, sont capables de goûter le plus de douceur en cette vie. Il est vrai qu'ils y peuvent aussi trouver le plus d'amertume, lorsqu'ils ne les sçavent pas bien employer, & que la fortune leur est contraire. Mais la sagesse est principalement utile en ce point, qu'elle enseigne à s'en rendre tellement maître, & à les ménager avec tant d'adresse, que les maux qu'elles causent sont fort supportables, & même qu'on tire de la joye de tous.

FIN.



LE MONDE DE RENÉ DESCARTES, OU TRAITÉ DE LA LUMIERE.

CHAPITRE PREMIER.

De la difference qui est entre nos sentimens & les choses qui les produisent.



ME proposant de traiter ici de la Lumiere, la premiere chose chose dont je veux vous avertir, est, qu'il peut y avoir de la difference entre le sentiment que nous en avons, c'est-àdire, l'idée qui s'en forme en notre imagination par l'entremise de nos yeux, & ce qui est dans les objets

qui produit en nous ce sentiment, c'est-à-dire, ce qui est dans la flâme ou dans le Soleil qui s'appelle du nom de Lumiere. Car encore que chacun se persuade communément que les idées que nous avons en nôtre pensée sont entierement semblables aux objets dont elles procedent, je ne vois point toutefois de raison qui nous assure que cela soit ; mais je remarque au contraire plusieurs experiences qui nous en doivent faire douter.

Vous sçavez bien que les paroles n'ayant aucune ressemblance avec les choses qu'elles signifient ne laissent pas de nous les faire concevoir, & souvent même sans que nous prenions garde au son des mots, ni à leurs syllabes (*Voyez l'art.* 197. *des Principes, partie* 4. *pag.* 513.* *Meditation* 3e. *tom.* 1. *art.* 10. *pag. xlij.* * *Dioptrique Discours* 3e. *pag.* 33.) en sorte qu'il peut arriver qu'après avoir oüi un discours dont nous aurons fort bien compris le sens, nous ne pourrons pas dire en quelle langue il aura été prononcé. Or si des mots qui ne signifient rien que par l'institution des hommes, suffisent pour nous faire concevoir des choses avec lesquelles ils n'ont aucune ressemblance ; pourquoi la nature ne pourra-t'elle pas aussi avoir établi certain signe qui nous fasse avoir le sentiment de la Lumiere, bien que ce signe n'ait rien

en soi qui soit semblable à ce sentiment ? Et n'est-ce pas ainsi qu'elle a établi les ris & les larmes, pour nous faire lire la joye & la tristesse sur le visage des hommes ?

Mais vous direz, peut-être, que nos oreilles ne nous font veritablement sentir que le son des paroles, ni nos yeux que la contenance de celui qui rit ou qui pleure, & que c'est notre esprit, qui ayant retenu ce que signifient ces paroles & cette contenance, nous le represente en même-temps. A cela je pourrois répondre que c'est notre esprit tout de même, qui nous represente l'idée de la Lumiere, toutes les fois que l'action qui la signifie touche notre œil. Mais sans perdre le temps à disputer, j'aurai plûtôt fait d'apporter un autre exemple.

Pensez-vous, lors même que nous ne prenons pas garde à la signification des paroles, & que nous oyons seulement leur son, que l'idée de ce son qui se forme en notre pensée, soit quelque chose de semblable à l'objet qui en est la cause ? Un homme ouvre la bouche, remuë la langue, pousse son haleine, je ne vois rien en toutes ces actions qui ne soit fort different de l'idée du son qu'elles nous font imaginer. Et la plûpart des Philosophes assurent que le son n'est autre chose qu'un

certain tremblement d'air qui vient frapper nos oreilles ; en sorte que si le sens de l'oüie raportoit à notre pensée la vraye image de son objet, il faudroit, au lieu de nous faire concevoir le son, qu'il nous fît concevoir le mouvement des parties de l'air qui tremble pour lors contre nos oreilles. Mais parce que tout le monde ne voudra peut-être pas croire ce que disent les Philosophes, j'apporterai encore un autre exemple.

L'attouchement est celui de tous nos sens que l'on estime le moins trompeur & le plus assuré ; de sorte que si je vous montre que l'attouchement même nous fait concevoir plusieurs idées qui ne ressemblent en aucune façon aux objets qui les produisent, je ne pense pas que vous deviez trouver étrange si je dis que la vûë peut faire le semblable. Or il n'y a personne qui ne sçache que les idées du chatoüillement & de la douleur qui se forment en notre pensée à l'occasion des corps de dehors qui nous touchent, n'ont aucune ressemblance avec eux. On passe doucement une plume sur les levres d'un enfant qui s'endort, & il sent qu'on le chatoüille, pensez-vous que l'idée du chatoüillement qu'il conçoit ressemble à quelque chose de ce qui est en cette plume ? Un Gendarme revient d'une mêlée ; pendant

la chaleur du combat il auroit pû être blessé sans s'en appercevoir ; mais maintenant qu'il commence à se refroidir il sent de la douleur, il croit être blessé, on appelle un Chirurgien, on ôte ses armes, on le visite, & on trouve enfin que ce qu'il sentoit n'étoit autre chose qu'une boucle ou une courroye qui s'étant engagée sous ses armes le pressoit & l'incommodoit. Si son attouchement, en lui faisant sentir cette courroye, en eût imprimé l'image en sa pensée, il n'auroit pas eu besoin d'un Chirurgien pour l'avertir de ce qu'il sentoit.

Or je ne vois point de raison qui nous oblige à croire, que ce qui est dans les objets d'où nous vient le sentiment de la Lumiere, soit plus semblable à ce sentiment, que les actions d'une plume & d'une courroye le sont au chatoüillement & à la douleur. Et toutesfois je n'ai point apporté ces exemples pour vous faire croire absolument que cette Lumiere est autre dans les objets que dans nos yeux, mais seulement afin que vous en doutiez ; & que vous gardant d'être préoccupé du contraire, vous puissiez maintenant mieux examiner avec moi ce qui en est.

CHAPITRE II.

En quoi consiste la Chaleur & la Lumiere du feu.

JE ne connois au monde que deux sortes de corps dans lesquels la Lumiere se trouve, à sçavoir les Astres, & la Flâme ou le Feu. Et parce que les Astres sont sans doute plus éloignez de la connoissance des hommes, que n'est le feu ou la flâme, je tâcherai premierement d'expliquer ce que je remarque touchant la flâme.

Lorsqu'elle brûle du bois, ou quelqu'autre semblable matiere, nous pouvons voir à l'œil qu'elle remuë les petites parties de ce bois, & les separe l'une de l'autre, transformant ainsi les plus subtiles en feu, en air, & en fumée, & laissant les plus grossieres pour les cendres. Qu'un autre donc imagine s'il veut en ce bois la forme du feu, la qualité de la chaleur, & l'action qui le brûle, comme des choses toutes diverses, pour moi qui crains de me tromper si j'y suppose quelque chose de plus que ce que je vois necessairement y devoir être, je me contente d'y concevoir le mouvement de ses parties. Car mettez-y du feu, mettez-y de la chaleur, & faites qu'il brûle tant

qu'il

qu'il vous plaira, si vous ne supposez point avec cela qu'il y ait aucune de ses parties qui se remuë, ni qui se détache de ses voisines, je ne me sçaurois imaginer qu'il reçoive aucune alteration ny changement. Et au contraire, ôtez-en le feu, ôtez-en la chaleur, empêchez qu'il ne brûle, pourveu seulement que vous m'accordiez qu'il y a quelque puissance qui remuë violemment les plus subtiles de ses parties, & qui les sépare des plus grossieres, je trouve que cela seul pourra faire en lui tous les mêmes changemens qu'on experimente quand il brûle.

Or d'autant qu'il ne me semble pas possible de concevoir qu'un corps en puisse remuër un autre, si ce n'est en se remuant aussi soi-même; je conclus de ceci, que le corps de la flâme qui agit contre le bois, est composé de petites parties qui se remuent separément l'une de l'autre d'un mouvement très-prompt & très-violent, & qui se remuant en cette sorte, poussent & remuent avec soi les parties des corps qu'elles touchent, & qui ne leur font point trop de résistance. Je dis que ses parties se remuent séparément l'une de l'autre: car encore que souvent elles s'accordent & conspirent plusieurs ensemble pour faire un même effet, nous voions toutesfois que chacune d'elle agit en son particulier contre les corps qu'elles touchent. Je dis aussi

que leur mouvement est très-prompt & très-violent : car étant si petites que la vûë ne nous les sçauroit faire distinguer ; elles n'auroient pas tant de force qu'elles ont pour agir contre les autres corps, si la promptitude de leur mouvement ne recompensoit le défaut de leur grandeur.

Je n'ajoûte point de quel côté chacune se remuë : Car si vous considerez que la puissance de se mouvoir, & celle qui détermine de quel côté le mouvement se doit faire, sont deux choses toutes diverses, & qui peuvent être l'une sans l'autre (ainsi que j'ai expliqué au discours second de la Dioptrique, page 16. & suiv.) vous jugerez aisément que chacune se remuë en la façon qui lui est renduë moins difficile par la disposition des corps qui l'environnent ; & que dans la même flâme il peut y avoir des parties qui aillent en haut, & d'autres en bas ; tout droit & en rond ; & de tous côtez ; sans que cela change rien de sa nature ; En sorte que si vous les voyez tendre en haut presque toutes, il ne faut pas penser que ce soit pour autre raison, sinon parce que les autres corps qui les touchent se trouvent presque toûjours disposez à leur faire plus de résistance de tous les autres côtez.

Mais après avoir reconnu que les parties de la flâme se remuent en cette sorte,

& qu'il suffit de concevoir ses mouvemens, pour comprendre comment elle a la puissance de consumer le bois, & de brûler; examinons, je vous prie, si le même ne suffiroit point aussi, pour nous faire comprendre comment elle nous échauffe, & comment elle nous éclaire : Car si cela se trouve, il ne sera pas nécessaire qu'il y ait en elle aucune autre qualité, & nous pourrons dire que c'est ce mouvement seul, qui selon les differens effets qu'il produit, s'appelle tantôt Chaleur, & tantôt Lumiere.

Or pour ce qui est de la Chaleur, le sentiment que nous en avons, peut, ce me semble, être pris pour une espece de douleur, quand il est violent, & quelquefois pour une espece de chatoüillement, quand il est moderé. Et comme nous avons déja dit qu'il n'y a rien hors de notre pensée, qui soit semblable aux idées, que nous concevons du chatoüillement & de la douleur : nous pouvons bien croire aussi qu'il n'y a rien qui soit semblable à celle que nous concevons de la Chaleur; mais que tout ce qui peut remuer diversement les petites parties de nos mains, ou de quelqu'autre endroit de notre corps, peut exciter en nous ce sentiment : Même plusieurs experiences favorisent cette opinion; car en se frottant

ſeulement les mains, on les échauffe; & tout autre corps peut auſſi être échauffé, ſans être mis auprès du feu, pourveu ſeulement qu'il ſoit agité & ébranlé, en telle ſorte que pluſieurs de ſes petites parties ſe remuent, & puiſſent remuer avec ſoi celles de nos mains.

Pour ce qui eſt de la Lumiere, on peut bien auſſi concevoir que le même mouvement qui eſt dans la flâme, ſuffit pour nous la faire ſentir. Mais parce que c'eſt en ceci que conſiſte la principale partie de mon deſſein, je veux tâcher de l'expliquer au long, & reprendre mon diſcours de plus haut.

CHAPITRE III.

De la Dureté, & de la Liquidité.

JE conſidere qu'il y a une infinité de divers mouvemens qui durent perpetuellement dans le Monde. Et après avoir remarqué les plus grands, qui font les jours, les mois, & les années, je prens garde que les vapeurs de la Terre ne ceſſent point de monter vers les nuées & d'en deſcendre; que l'air eſt toûjours agité par les vents, que la mer n'eſt jamais en repos, que les fontaines & les

rivieres coulent sans cesse, que les plus fermes bâtimens tombent enfin en décadence, que les plantes & les Animaux ne font que croître ou se corrompre, bref, qu'il n'y a rien en aucun lieu qui ne se change. D'où je connois évidemment que ce n'est pas dans la flâme seule qu'il y a quantité de petites parties qui ne cessent point de se mouvoir; mais qu'il y en a aussi dans tous les autres corps, encore que leurs actions ne soient pas si violentes, & qu'à cause de leur petitesse elles ne puissent être apperçûës par aucun de nos sens.

Je ne m'arrête pas à chercher la cause de leurs mouvemens : car il me suffit de penser qu'elles ont commencé à se mouvoir, aussi-tôt que le Monde a commencé d'être (*Voyez les articles 36. & 37. de la seconde partie des Principes, pag. 101. & suiv.*) Et cela étant, je trouve par mes raisons qu'il est impossible que leurs mouvemens cessent jamais, ny même qu'ils changent autrement que de sujet. C'est-à-dire que la vertu ou la puissance de se mouvoir soi-même, qui se rencontre dans un corps, peut bien passer toute ou partie dans un autre, & ainsi n'être plus dans le premier, mais qu'elle ne peut pas n'être plus du tout dans le Monde. Mes raisons, dis-je, me satisfont assez là des-

ſus, mais je n'ai pas encore occaſion de vous les dire; Et cependant vous pouvez imaginer, ſi bon vous ſemble, ainſi que font la plûpart des Doctes, qu'il y a quelque premier mobile, qui roulant autour du Monde avec une vîteſſe incomprehenſible, eſt l'origine & la ſource de tous les autres mouvemens qui s'y rencontrent.

Or en ſuite de cette conſideration, il y a moyen d'expliquer la cauſe de tous les changemens qui arrivent dans le monde, & de toutes les varietés qui paroiſſent ſur la Terre; mais je me contenterai ici de parler de celles qui ſervent à mon ſujet.

La difference qui eſt entre les corps durs & ceux qui ſont liquides, eſt la premiere que je déſire que vous remarquiez; & pour cet effet, penſez que chaque corps peut être diviſé en des parties extrémement petites. (*Voyez partie* 1e. *des Principes, art.* 26. *pag.* 20. * Ibid *part.* 2. *art.* 34. *pag.* 98. * Ibid *part.* 3. *art.* 51. *pag.* 176. *& art.* 87. *pag.* 218. * *Lettre* 67. *Tome* 1. *pag.* 486.) Je ne veux point déterminer ſi leur nombre eſt infini ou non; mais du moins il eſt certain qu'à l'égard de notre connoiſſance, il eſt indéfini, & que nous pouvons ſuppoſer qu'il y en a pluſieurs millions dans le moindre petit grain de ſable, qui puiſſe être apperçû de nos yeux.

Et remarquez, que si deux de ces petites parties s'entretouchent, sans être en action, pour s'éloigner l'une de l'autre, il est besoin de quelque force pour les séparer, si peu que ce puisse être : Car étant une fois ainsi posées, elles ne s'aviseroient jamais d'elle-mêmes de se mettre autrement. (*Voyez part. 2. art. 37. pag. 102.*) Remarquez aussi qu'il faut deux fois autant de force pour en séparer deux, que pour en séparer une; & mille fois autant pour en séparer mille. De sorte que s'il en faut séparer plusieurs millions tout à la fois, comme il faut peut-être faire pour rompre un seul cheveu, ce n'est pas merveille, s'il faut une force assez sensible.

Au contraire, si deux ou plusieurs de ces petites parties se touchent seulement en passant, & lorsqu'elles sont en action pour se mouvoir, l'une d'un côté, l'autre de l'autre; il est certain qu'il faudra moins de force pour les séparer, que si elles étoient tout-à-fait sans mouvement; Et même qu'il n'y en faudra point du tout, si le mouvement avec lequel elles se peuvent séparer d'elles-mêmes, est égal ou plus grand que celui avec lequel on les veut séparer. Or je ne trouve point d'autre difference entre les corps durs & les corps liquides, sinon que les parties des uns peuvent être séparées d'ensemble beau-

coup plus aisément que celles des autres. De sorte que pour composer le corps le plus dur qui puisse être imaginé, je pense qu'il suffit que toutes ses parties se touchent, sans qu'il reste d'espace entre deux, ny qu'aucunes d'elles soient en action pour se mouvoir : (*Voyés part. 2. des Principes art. 54. page.* 118. Ibid 55. *pag.* 119. & 120.) Car quelle colle ou quel ciment y pourroit-on imaginer outre cela pour les mieux faire tenir l'une à l'autre ?

Je pense aussi que c'est assés pour composer le corps le plus liquide qui se puisse trouver, si toutes ses plus petites parties se remuent le plus diversement l'une de l'autre & le plus vîte qu'il est possible ; encóre qu'avec cela elles ne laissent pas de se pouvoir toucher l'une l'autre de tous côtés, & se ranger en aussi peu d'espace, que si elles étoient sans mouvement. Enfin je crois, que chaque corps approche plus ou moins de ces deux extremités, selon que ses parties sont plus ou moins en action pour s'éloigner l'une de l'autre. Et toutes les expériences sur lesquelles je jette les yeux me confirment en cette opinion.

La flâme dont j'ai déja dit que toutes les parties sont perpetuellement agitées, est non seulement liquide, mais aussi elle rend liquide la plûpart des autres corps;

Et remarquez que quand elle fond les métaux, elle n'agit pas avec une autre puissance, que quand elle brûle du bois ; Mais parce que les parties des métaux sont à peu près toutes égales, elle ne les peut remuer l'une sans l'autre, & ainsi elle en compose des corps tous liquides : au lieu que les parties du bois sont tellement inégales, qu'elle en peut séparer les plus petites & les rendre liquides, c'est-àdire les faire voler en fumée, sans agiter ainsi les plus grosses.

Après la flâme, il n'y a rien de plus liquide que l'air, & l'on peut voir à l'œil que ses parties se remuent séparément l'une de l'autre : Car si vous daignez regarder ces petits corps qu'on nomme communément des atômes, & qui paroissent aux rayons du Soleil, vous les verrez, lors même qu'il n'y aura point de vent qui les agite, voltiger incessamment çà & là, en mille façons differentes. On peut aussi éprouver le semblable en toutes les liqueurs les plus grossieres, si l'on en mêle de diverses couleurs l'une parmi l'autre, afin de mieux distinguer leurs mouvemens. Et enfin cela paroît très-clairement dans les eaux fortes, lorsquelles remuent & séparent les parties de quelque métail.

Mais vous me pouriez demander en cet endroit-ci, pourquoi, si c'est le seul

mouvement des parties de la flâme qui fait qu'elle brûle & qu'elle est liquide, le mouvement des parties de l'air, qui le rend aussi extrémement liquide, ne lui donne-t-il pas tout de même la puissance de brûler ; mais au contraire, il fait que nos mains ne le peuvent presque sentir. A quoy je répons, Qu'il ne faut pas seulement prendre garde à la vitesse du mouvement, mais aussi à la grosseur des parties ; & que ce sont les plus petites, qui font les corps les plus liquides ; mais que ce sont les plus grosses, qui ont le plus de force pour brûler, & généralement pour agir contre les autres corps.

Remarquez en passant, que je prens ici, & que je prendrai toûjours ci-après pour une seule partie, tout ce qui est joint ensemble, & qui n'est point en action pour se séparer ; encore que celles qui ont tant soit peu de grosseur, puissent aisément être divisées en beaucoup d'autres plus petites : Ainsi, un grain de sable, une pierre, un rocher, & toute la Terre même, pourra ci-après être prise pour une seule partie, entant que nous n'y considererons qu'un mouvement tout simple & tout égal.

Or entre les parties de l'air, s'il y en a de fort grosses, en comparaison des autres, comme sont ces atômes qui s'y

voyent, elles se remuent aussi fort lentement, & s'il y en a qui se remuent plus vîte, elles sont aussi plus petites. Mais entre les parties de la flâme, s'il y en a de plus petites que dans l'air, il y en a aussi de plus grosses, ou du moins il y en a un plus grand nombre d'égales aux plus grosses de celles de l'air, qui avec cela se remuent beaucoup plus vîte; & ce ne sont que ces dernieres qui ont la puissance de brûler.

Qu'il y en ait de plus petites, on le peut conjecturer de ce qu'elles penetrent au travers de plusieurs corps dont les pores sont si étroits, que l'air même n'y peut entrer. Qu'il y en ait ou de plus grosses, ou d'aussi grosses en plus grand nombre, on le voit clairement en ce que l'air seul ne suffit pas pour la nourrir. Qu'elles se remuent plus vîte, la violence de leur action nous le fait assez éprouver. Et enfin que ce soient les plus grosses de ces parties qui ont la puissance de brûler, & non point les autres, il paroît en ce que la flâme qui sort de l'eau de vie, ou des autres corps fort subtils, ne brûle presque point, & qu'au contraire celle qui s'engendre dans les corps durs & pesans est fort ardente.

CHAPITRE IV.

Du vuide ; Et d'où vient que nos sens n'apperçoivent pas certains corps.

MAIS il faut examiner plus particulierement pourquoy l'Air étant un corps aussi bien que les autres, ne peut pas aussi bien qu'eux être senti ; & par même moyen nous délivrer d'une erreur, dont nous avons tous été préocupez dès notre enfance, lorsque nous avons crû qu'il n'y avoit point d'autres corps autour de nous, que ceux qui pouvoient être sentis : Et ainsi que si l'Air en étoit un ; parce que nous le sentions quelque peu, il ne devoit pas au moins être si materiel ni si solide que ceux que nous sentions davantage.

Touchant quoy je désire premierement que vous remarquiez que tous les corps tant durs que liquides sont faits d'une même matiere, & qu'il est impossible de concevoir que les parties de cette matiere composent jamais un corps plus solide, ny qui occupe moins d'espace qu'elles font, lorsque chacune d'elles est touchée de tous côtés par les autres qui l'environnent ; D'où il suit, ce me semble, que s'il

peut y avoir du vuide quelque part, ce doit plûtôt être dans les corps durs que dans les liquides : Car il est évident que les parties de ceux-ci se peuvent bien plus aisément presser & agencer l'une contre l'autre, à cause qu'elles se remuent, que ne font pas celles des autres, qui sont sans mouvement.

Si vous mettez, par exemple, de la poudre en quelque vase, vous le secoüez, & frapez contre, pour faire qu'il y en entre davantage ; mais si vous y versez quelque liqueur, elle se range incontinent d'elle-même en aussi peu de lieu qu'on la peut mettre. Et même si vous considerez sur ce sujet quelques-unes des experiences dont les Philosophes ont accoûtumé de se servir pour montrer qu'il n'y a point de vuide en la Nature, vous connoîtrez aisément que tous ces espaces que le peuple estime vuides, & où nous ne sentons que de l'air, sont du moins aussi remplis, & remplis de la même matiere, que ceux où nous sentons les autres corps.

Car dites-moi, je vous prie, quelle apparence y auroit-il que la Nature fît monter les corps les plus pesans, & rompre les plus durs, ainsi qu'on experimente qu'elle fait en certaines machines, plûtôt que de souffrir qu'aucunes de leurs parties cessent de s'entretoucher, ou de toucher à quel-

ques autres corps? & qu'elle permît cependant que les parties de l'Air, qui sont si faciles à plier & à s'agencer de toutes manieres, demeurassent les unes auprés des autres, sans s'entretoucher de tous côtés, ou bien sans qu'il y eût quelqu'autre corps parmi elles auquel elles touchassent? Pourroit-on bien croire que l'eau qui est dans un puits, dût monter en haut contre son inclination naturelle, afin seulement que le tuyau d'une pompe soit rempli, & penser que l'eau qui est dans les nuës ne dût point descendre, pour achever de remplir les espaces qui sont ici bas, s'il y avoit tant soit peu de vuide entre les parties des corps qu'ils contiennent?

Mais vous me pourriez proposer ici une difficulté qui est assez considerable; c'est à sçavoir que les parties qui composent les corps liquides, ne peuvent pas, ce semble, se remuer incessamment, comme j'ai dit qu'elles font, si ce n'est qu'il se trouve de l'espace vuide parmi elles, au moins dans les lieux d'où elles sortent à mesure qu'elles se remuent. A quoi j'aurois de la peine à répondre, si je n'avois reconnu par diverses experiences, que tous les mouvemens qui se font au Monde sont en quelque façon circulaires; c'est-à-dire que quand un corps quitte sa place, il entre toûjours en celle d'un autre, & celui-ci

en celle d'un autre, & ainsi de suite jusques au dernier, qui occupe au même instant le lieu délaissé par le premier; en sorte qu'il ne se trouve pas davantage de vuide parmi eux, lorsqu'ils se remuent, que lorsqu'ils sont arrêtez. Et remarquez ici qu'il n'est point pour cela necessaire, que toutes les parties des corps qui se remuent ensemble, soient exactement disposées en rond comme un vrai cercle, ni même qu'elles soient de pareille grosseur & figure; car ces inégalités peuvent aisément être compensées par d'autres inégalités qui se trouvent en leur vîtesse.

Or nous ne remarquons pas communément ces mouvemens circulaires quand les corps se remuent en l'air, parce que nous sommes accoûtumez de ne concevoir l'air que comme un espace vuide. Mais voyez nager des poissons dans le bassin d'une fontaine; s'ils ne s'approchent point trop près de la surface de l'eau, ils ne la feront point du tout branler, encore qu'ils passent dessous avec une tres-grande vîtesse. D'où il paroît manifestement que l'eau qu'ils poussent devant eux, ne pousse pas indifferemment toute l'eau du bassin; mais seulement celle qui peut mieux servir à parfaire le cercle de leur mouvement, & rentrer en la place qu'ils abandonnent.

Et cette experience suffit pour montrer combien ces mouvemens circulaires sont aisez & familiers à la Nature ; mais j'en veux maintenant apporter une autre ; pour montrer qu'il ne se fait jamais aucun mouvement qui ne soit circulaire. Lorsque le vin qui est dans un tonneau ne coule point par l'ouverture qui est au bas, à cause que le dessus est tout fermé, c'est parler improprement, que de dire, ainsi que l'on fait d'ordinaire, que cela se fait, crainte du vuide. On sçait bien que ce vin n'a point d'esprit pour craindre quelque chose ; & quand il en auroit, je ne sçai pour quelle occasion il pourroit apprehender ce vuide, qui n'est en effet qu'une chimere. Mais il faut dire plûtôt : qu'il ne peut sortir de ce tonneau, à cause que le dehors est tout aussi plein qu'il peut-être, & que la partie de l'air dont il occuperoit la place s'il descendoit, n'en peut trouver d'autre où se mettre en tout le reste de l'Univers, si on ne fait une ouverture au-dessus du tonneau, par laquelle cet air puisse remonter circulairement en sa place.

Au reste, je ne veux pas assurer pour cela qu'il n'y a point du tout de vuide en la Nature ; j'aurois peur que mon Discours ne devint trop long si j'entreprenois d'expliquer ce qui en est ; & les experien-

ces dont j'ai parlé ne sont point suffisantes pour le prouver, quoi qu'elles le soient assés, pour persuader que les espaces où nous ne sentons rien sont remplis de la même matiere, & contiennent autant pour le moins de cette matiere, que ceux qui sont occupez par les corps que nous sentons. En sorte que lorsqu'un vase, par exemple, est plein d'or ou de plomb, il ne contient pas pour cela plus de matiere, que lorsque nous pensons qu'il soit vuide: ce qui peut sembler bien étrange à plusieurs, dont la raison ne s'étend pas plus loin que les doigts, & qui pensent qu'il n'y ait rien au Monde que ce qu'ils touchent. Mais quand vous aurez un peu consideré ce qui fait que nous sentons un corps, ou que nous le sentons pas, je m'assure que vous ne trouverez en cela rien d'incroyable. Car vous connoîtrez évidemment, que tant s'en faut que toutes les choses qui sont autour de nous puissent être senties, qu'au contraire ce sont celles qui y sont les plus ordinairement qui le peuvent être le moins, & que celles qui y sont toûjours ne le peuvent être jamais.

La chaleur de notre cœur est bien grande, mais nous ne la sentons pas, à cause qu'elle est ordinaire. La pesanteur de notre cops n'est pas petite, mais elle ne nous incommode point. Nous ne sentons pas même

celle de nos habits, parce que nous sommes accoutûmez à les porter. Et la raison de cecy est assez claire : Car il est certain que nous sçaurions sentir aucun corps, s'il n'est cause de quelque changement dans les organes de nos sens; c'est à dire, s'il ne remuë en quelque façon les petites parties de la matiere dont ces organes sont composez. Ce que peuvent bien faire les objets qui ne se presentent pas toûjours, pourvû seulement qu'ils ayent assez de force; Car s'ils y corrompent quelque chose pendant qu'ils agissent, cela se peut reparer après par la nature lors qu'ils n'agissent plus. Mais pour ceux qui nous touchent continuellement, s'ils ont jamais eu la puissance de produire quelque changement en nos sens, & de remuer quelques parties de leur matiere, ils ont dû à force de les remuer, les separer entierement des autres dès le commencement de nostre vie, & ainsi ils n'y peuvent avoir laissé que celles qui resistent tout à fait à leur action, & par le moyen desquelles ils ne peuvent en aucune façon être sentis. D'où vous voyez que ce n'est pas merveille qu'il y ait plusieurs espaces autour de nous où nous ne sentons aucun corps, encore qu'il n'en contiennent pas moins que ceux où nous en sentons le plus.

Mais il ne faut pas penser pour cela, que cet air grossier que nous attirons dans nos

poulmons en respirant, qui se convertit en vent quand il est agité, qui nous semble dur quand il est enfermé dans un balon, & qui n'est composé que d'exhalaisons & de fumées, soit aussi solide que l'eau ny que la terre. Il faut suivre en ceci l'oppinion commune des Philosophes, lesquels assurent tous qu'il est plus rare. Et cecy se connoît facilement par experience : car les parties d'une goutte d'eau étant separées l'une de l'autre par l'agitation de la chaleur, peuvent composer beaucoup plus de cet air, que l'espace où étoit l'eau n'en sçauroit contenir. D'où il suit infailliblement qu'il y a grande quantité de petits intervales entre les parties dont il est composé ; car il n'y a pas moyen de concevoir autrement un corps rare. Mais parce que ces intervalles ne peuvent estre vuides, ainsi que j'ai dit cy-dessus, je conclus de tout cecy qu'il y a necessairement quelques autres corps, un ou plusieurs, mêlez parmi cet air, lesquels remplissent aussi justement qu'il est possible les petits intervales qu'il laisse entre ses parties. Il ne reste plus maintenant qu'à considerer quels peuvent être ces autres corps ; & aprés cela j'espere qu'il ne sera pas mal-aisé de comprendre qu'elle peut être la nature de la Lumiere.

CHAPITRE V.

Du nombre des Elemens & de leur qualitez.

LEs Philoſophes aſſurent qu'il y a au deſſus des nuées un certain air beaucoup plus ſubtil que le nôtre, & qui n'eſt pas composé des vapeurs de la Terre comme luy, mais qui fait un Element à part. Ils diſent auſſi qu'au deſſus de cet air il y a encore un autre corps beaucoup plus ſubtil, qu'ils appellent l'Element du feu. Ils ajoûtent de plus, que ces deux Elemens ſont mêlez avec l'eau, & la terre en la compoſition de tous les corps inferieurs. Si bien que je ne ferai que ſuivre leur opinion, ſi je dis que cet air plus ſubtil & cet Element du feu rempliſſent les intervales qui ſont entre les parties de l'air groſſier que nous reſpirons ; en ſorte que ces corps entre-laſſez l'un dans l'autre, compoſent une maſſe qui eſt auſſi ſolide qu'aucun corps le ſçauroit être.

Mais afin que je puiſſe mieux vous faire entendre ma penſée ſur ce ſujet, & que vous ne penſiez pas que je veüille vous obliger à croire tout ce que les Philoſophes nous diſent des Elemens, il faut que je vous les décrive à ma mode.

Je conçois le premier, qu'on peut nommer l'Element de Feu, comme une liqueur la plus ſubtile & la plus penetrante qui ſoit au monde. Et enſuite de ce qui a été dit cy-deſſus touchant la nature des corps liquides, je m'imagine que ſes parties ſont beaucoup plus petites, & ſe remuent beaucoup plus vite, qu'aucunes de celles des autres corps. Ou plûtoſt, afin de n'eſtre pas contraint d'admettre aucun vuide en la nature, je ne luy attribuë point de parties qui ayent aucune groſſeur ny figure déterminée; mais je me perſuade que l'impetuoſité de ſon mouvement eſt ſuffiſante pour faire qu'il ſoit diviſé en toutes façons & en tous ſens par la rencontre des autres corps & que ſes parties changent de figure à tous momens pour s'accommoder à celle des lieux où elles entrent (*V. part. 3. des Princ. Art. 52. pag. 176. & ſuiv.*) En ſorte qu'il n'y a jamais de paſſage ſi etroit ny d'angle ſi petit, entre les parties de autres corps, où celles de cet Element ne penetrent ſans aucune difficulté, & qu'elles ne rempliſſent exactement.

Pour le ſecond, qu'on peut prendre pour l'element de l'Air, je le conçois bien auſſi comme une liqueur très-ſubtile en le comparant avec le troiſiéme; mais pour le comparer avec le premier, il eſt beſoin d'attribuer quelque groſſeur & quelque figure à

chacune de ses parties, & de les imaginer à peu prés toutes rondes & jointes ensemble, ainsi que des grains de sable & de poussiere. Ensorte qu'elles ne se peuvent si bien agencer : ny tellement presser l'une contre l'autre, qu'il ne demeure toûjours autour d'elles plusieurs petits intervales, dans lesquels il est bien plus aisé au premier Element de se glisser, que non pas à elles de changer de figure tout exprès pour les remplir (*V. part. 3. des Principes art. 52. pag. 176. & suiv.*) Et ainsi je me persuade que ce second Element ne peut être si pur en aucun endroit du monde, qu'il n'y ait toûjours avec lui quelque peu de de la matiere du premier.

Après ces deux Elemens je n'en reçois plus qu'un troisiéme, à sçavoir celuy de la Terre, duquel je juge que les parties sont d'autant plus grosses & se remuënt d'autant moins vite à comparaison de celles du second, que sont celles-cy à comparaison de celles du premier. Et mesme je croy que c'est assez de le concevoir comme une ou plusieurs grosses masses, dont les parties n'ont que fort peu ou point du tout de mouvement qui leur fasse changer de situation à l'égard l'une de l'autre.

Que si vous trouvez estrange que pour expliquer ces Elemens, je ne me serve point des qualitez qu'on nomme Chaleur, Froi-

deur. Humidité, & Sécheresse, ainsi que font les Philosophes, je vous diray que ces qualitez me semblent avoir elles-mesmes besoin d'explication; & que si je ne me trompe, non seulément ces quatre qualitez, mais aussi toutes les autres, & mesme toutes les formes des corps inanimez, peuvent estre expliquées, sans qu'il soit besoin de supposer pour cét effet aucune autre chose en leur matiere, que le mouvement, la grosseur, la figure, & l'arrangement de ses parties. En suite de quoy je vous pourray facilement faire entendre pourquoy je ne reçois point d'autres Elemens que les trois que j'ay décrits; Car la difference qui doit estre entre-eux & les autres corps que les Philosophes appellent mixtes, ou mélez & composez, consiste, en ce que les formes de ces corps mélez contiennent toujours en soy quelques qualitez qui se contrarient & qui se nuisent, ou du moins qui ne tendent point à la conservation l'une de l'autre; Au lieu que les formes des Elemens doivent estre simples, & n'avoir aucunes qualitez qui ne s'accordent ensemble si parfaitement, que chacune tende à la conservation de toutes les autres.

Or je ne sçaurois trouver aucunes formes au monde qui soient telles, excepté les trois que j'ay décrites. Car celle que j'ay attribuée au premier Element, consiste, en

ce que ſes parties ſe remuent ſi extremement viſte, & ſont ſi petites, qu'il n'y a point d'autres corps capables de les arreſter; & qu'outre cela elles ne requierent aucune groſſeur, ny figure, ny ſituation determinées. Celle du ſecond, conſiſte, en ce que ſes parties ont un mouvement & une groſſeur ſi mediocre, que s'il ſe trouve pluſieurs cauſes au Monde qui puiſſent augmenter leur mouvement & diminuer leur groſſeur, il s'en trouve juſtement autant d'autres qui peuvent faire tout le contraire; En ſorte qu'elles demeurent toujours comme en balance en cette même mediocrité. Et celle du troiſiéme conſiſte, en ce que ſes parties ſont ſi groſſes, ou tellement jointes enſembles, qu'elles ont la force de reſiſter toujours aux mouvemens des autres corps.

Examinez tant qu'il vous plaira toutes les formes que les divers mouvemens, les diverſes figures & groſſeurs, & le different arrangement des parties de la matiere peuvent donner aux corps mélez, & je m'aſſure que vous n'en trouverez aucune, qui n'ait en ſoy des qualités qui tendent à faire qu'elle ſe change, & en ſe changeant qu'elle ſe reduiſe à quelqu'une de celles des Elemens.

Comme par exemple, la flâme, dont la forme demande d'avoir des parties qui ſe remuent tres-vîte, & qui avec cela ayent

quelque

quelque grosseur, ainsi qu'il a esté dit cy-dessus, ne peut pas estre long-temps sans se corrompre: Car, ou la grosseur de ses parties leur donnant la force d'agir contre les autres corps sera cause de la diminution de leur mouvement, ou la violence de leur agitation les faisant rompre en se heurtant contre les corps qu'elles rencontrent, sera cause de la perte de leur grosseur; & ainsi elles pourront peu à peu se reduire à la forme du troisiéme Element, ou à celle du second, & mesme aussi quelques-unes à celle du premier. Et par là vous pouvez connoistre la difference qui est entre cette flâme, ou le feu commun qui est parmy nous, & l'Element du Feu que j'ay décrit. Et vous devez sçavoir aussi que les Elemens de l'Air & de la Terre, c'est-à-dire le second & troisiéme Element, ne sont point semblables non plus à cét air grossier que nous respirons, ny à cette Terre sur laquelle nous marchons; mais que generalement tous les corps qui paroissent autour de nous, sont mélez ou composez, & sujets à corruption.

Et toutesfois il ne faut pas pour cela penser que les Elemens n'ayent aucuns lieux dans le monde qui leur soient particulierement destinez, & où ils puissent perpetuellement se conserver en leur pureté naturelle. Mais au contraire, puisque chaque partie de la matiere tend toujours à se reduire à

quelques-unes de leurs formes, & qu'y estant une fois reduite elle ne tend jamais à la quitter ; quand bien même Dieu n'auroit crée au commencement que des corps mélez, neanmoins depuis le temps que le monde est, tous ces corps auroient eu le loisir de quitter leurs formes, & de prendre celles des Elemens. De sorte que maintenant il y a grande apparence, que tous les corps qui sont assez grands pour estre comptez entre les plus notables parties de l'Univers, n'ont chacun la forme que de l'un des Elemens toute simple ; & qu'il ne peut y avoir de corps mélez ailleurs que sur les superficies de ces grands corps ; Mais là il faut de necessité qu'il y en ait. Car les Elemens estant de nature fort contraire, il ne se peut faire que deux d'entr'eux s'entretouchent, sans qu'ils agissent contre les superficies l'un de l'autre, & donnent ainsi à la matiere qui y est, les diverses formes de ces corps mélez.

A propos dequoy, si nous considerons generalement tous les corps dont l'Univers est composé, nous n'en trouverons que de trois sortes qui puissent estre appellez grands, & comptez entre ses principales parties, c'est à sçavoir le Soleil & les Etoiles fixes pour la premiere, les Cieux pour la seconde, & la Terre avec les Planetes & les Cometes pour la troisiéme. *(V. part. 3. des Principes art. 52. pag. 178.)* C'est pour-

quoy nous avons grande raison de penser que le Soleil & les Etoilles fixes n'ont point d'autre forme que celle du premier Element toute pure ; les Cieux celle du second; & la Terre, avec les Planetes & les Cometes, celle du troisiéme;

Je joints les Planetes & les Cometes avec la Terre (*V. part. 3. des Principes art. 30. pag. 154. & audessus art. 15. pag. 142.* pag. 178. art. 52. de la 3. partie des principes.*) Car voyant qu'elles resistent comme elle à la Lumiere, & qu'elles font reflechir ses rayons, je n'y trouve point de difference. Je joints aussi le Soleil avec les Etoiles fixes, & leur attribuë une nature toute contraire à celle de la Terre. Car la seule action de leur lumiere me fait assez connoistre que leurs corps sont d'une matiere fort subtile & fort agitée.

Pour les Cieux, d'autant qu'ils ne peuvent estre apperceus par nos sens, je pense avoir raison de leur attribuer une nature moyenne, entre celle des corps lumineux dont nous sentons l'action, & celle des corps durs & pesans dont nous sentons la resistance.

Enfin nous n'appercevons point de corps mélez en aucune autre lieu que sur la superficie de la Terre; & si nous considerons que tout l'espace qui les contient, sçavoir tout celuy qui est depuis les nuées les plus hau-

tes, jusques aux fosses les plus profondes que l'avarice des hommes ait jamais creusées pour en tirer les métaux, est extremément petit à comparaison de la Terre & des immenses étenduës du Ciel, nous pourrons facilement nous imaginer que ces corps mélez ne sont tous ensemble qu'e comme une écorce qui est engendrée au dessus de la Terre, par l'agitation & le mélange de la matiere du Ciel qui l'environne.

Et ainsi nous aurons occasion de penser que ce n'est pas seulement dans l'Air que nous respirons, mais aussi dans tous les autres corps composez, jusques aux pierres les plus dures, & aux métaux les plus pesans, qu'il y a des parties de l'Element de l'Air mélées avec celles de la Terre, & par consequent aussi des parties de l'Element du Feu, parce qu'il s'en trouve toujours dans les pores de celuy de l'Air.

Mais il faut remarquer, qu'encore qu'il y ait des parties de ces trois Elémens mélées l'une avec l'autre en tous ces corps, il n'y a toutefois à proprement parler, que celles qui à cause de leur grosseur ou de la difficulté qu'elles ont à se mouvoir peuvent estre rapportées au troisiéme, qui composent tous ceux que nous voyons autour de nous. Car les parties des deux autres Elemens sont si subtiles, qu'elles ne peuvent estre apperceuës par nos sens. Et l'on peut se repre-

senter tous ces corps ainsi que des éponges, dans lesquelles encore qu'il y ait quantité de pores, ou petits trous, qui sont toujours pleins d'air ou d'eau, ou de quelqu'autre semblable liqueur, on ne juge pas toutefois que ces liqueurs entrent en la composition de l'éponge.

Il me reste icy encore beaucoup d'autres choses à expliquer, & je serois même bien aise d'y ajoûter quelques raisons pour rendre mes opinions plus vray-semblables: Mais afin que la longueur de ce discours vous soit moins ennuyeuse, j'en veux envelopper une partie dans l'invention d'une fable, au travers de laquelle j'espere que la verité ne laissera pas de paroistre suffisamment, & qu'elle ne sera pas moins agreable à voir, que si je l'exposois toute nuë.

CHAPITRE VI.

Description d'un nouveau Monde; & des qualités de la matiere dont il est composé.

PErmettez donc pour un peu de temps à vostre pensée de sortir hors de ce Monde, pour en venir voir un autre tout nouveau, que je feray naistre en sa presence dans les espaces imaginaires. Les Philosophes nous disent que ces espaces sont infinis;

& ils doivent bien en estre crûs, puisque ce sont eux-mesmes qui les ont faits. Mais afin que cette infinité ne nous empesche & ne nous embarasse point, ne tâchons pas d'aller jusques au bout; Entrons-y seulement si avant, que nous puissions perdre de veuë toutes les creatures que Dieu fist il y a cinq ou six mille ans; Et aprés nous estre arrestez là en quelque lieu déterminé, supposons que Dieu crée de nouveau tout autour de nous tant de matiere, que de quelque costé que nostre imagination se puisse estendre, elle n'y apperçoive plus aucun lieu qui soit vuide.

Bien que la mer ne soit pas infinie, ceux qui sont au milieu sur quelque vaisseau, peuvent estendre leur veuë ce semble à l'infiny; & toutesfois il y a encore de l'eau au delà de ce qu'ils voyent; Ainsi encore que nostre imagination semble se pouvoir estendre à l'infiny, & que cette nouvelle matiere ne soit pas supposée estre infinie, nous pouvons bien toutesfois supposer, qu'elle remplit des espaces beaucoup plus grands que tous ceux que nous aurons imaginé. Et mesme, afin qu'il n'y ait rien en tout cecy où vous puissiez trouver à redire, ne permettons pas à nostre imagination de s'estendre si loin qu'elle pourroit; mais retenons-la toute à dessein dans un espace déterminé, qui ne soit pas plus grand, par exemple,

que la distance qui est depuis la Terre jusques aux principales étoiles du Firmament; Et supposons que la matiere que Dieu aura creée s'estend bien loin au delà de tous costez, jusques à une distance indéfinie. Car il y a bien plus d'apparence, & nous avons bien mieux le pouvoir, de prescrire des bornes à l'action de nostre pensée, que non pas aux œuvres de Dieu. (*Voyez part. 3. des principes art. 1. 2. & 3. pag. 134. & suiv.*)

Or puisque nous prenons la liberté de feindre cette matiere à nostre fantaisie, attribuons luy, s'il vous plaist, une nature en laquelle il n'y ait rien du tout que chacun ne puisse connoistre aussi parfaitement qu'il est possible. Et pour cét effet, supposons expressement qu'elle n'a point la forme de la Terre, ny du Feu, ny de l'Air, ny aucune autre plus particuliere, comme du bois, d'une pierre, ou d'un métal non plus que les qualitez d'estre chaude ou froide, séche ou humide, legere ou pesante, ou d'avoir quelque goût, ou odeur, ou son, ou couleur, ou lumiere, ou autre semblable, en la nature de laquelle on puisse dire qu'il y ait quelque chose qui ne soit pas évidemment connu de tout le monde. (*V. part. 2. des principes art. 4. pag. 68. & art. 11. pag. 75.*)

Et ne pensons pas aussi d'autre costé qu'elle soit cette matiere premiere des Philoso-

phes, qu'on a si bien dépoüillée de toutes ses formes & qualitez, qu'il n'y est rien demeuré de reste qui puisse estre clairement entendu : Mais concevons-la comme un vray corps parfaitement solide, qui remplit également toutes les longueurs, largeurs, & profondeurs de ce grand espace au milieu duquel nous avons arresté nostre pensée (*Voyés art. 19. part. 2. principes pag. 83. & 84.*) en sorte que chacune de ses parties occupe toujours une partie de cet espace tellement proportionnée à sa grandeur, qu'elle n'en sçauroit remplir une plus grande, ni se resserrer en une moindre, ny souffrir que pendant qu'elle y demeure, quelqu'autre y trouve place.

Ajoûtons à cela que cette matiere peut estre divisée en toutes les parties & selon toutes les figures que nous pouvons imaginer ; (*V. art. 23. part. 2. principes pag. 86. & 87.*) & que chacune de ses parties est capable de recevoir en soy tous les mouvemens que nous pouvons aussi concevoir. Et supposons de plus que Dieu la divise veritablement en plusieurs telles parties, (*V. art. 46. part. 3. principes. p. 170.*) les unes plus grosses, les autres plus petites ; les unes d'une figure, les autres d'une autre, telles qu'il nous plaira de les feindre ; non pas qu'il les separe pour cela l'une de l'autre en sorte qu'il y ait quelque vuide entre deux ;

mais pensons que toute la distinction qu'il y met, consiste dans la diversité des mouvemens qu'il leur donne, faisant que dés le premier instant qu'elles sont creées, les unes commencent à se mouvoir d'un costé, les autres d'un autre; les unes plus vîte, les autres plus lentement (ou même si vous voulez point du tout) & qu'elles continüent par aprés leur mouvement suivant les loix ordinaires de la Nature. Car Dieu à si merveilleusement establi ces Loix, qu'encore que nous supposions qu'il ne crée rien de plus que ce que j'ay dit; & même qu'il ne mette en cecy aucun ordre ny proportion, mais qu'il en compose un cahos le plus confus & le plus embroüillé que les Poëtes puissent décrire, (*V. art. 47. part. 3. principes pag. 171. & 172. * Discours de la methode Tom. 1. pag. 54.*) elles sont suffisantes pour faire que les parties de ce cahos se démélent d'elles-mêmes, & se disposent en si bon ordre, qu'elles auront la forme d'un Monde tres-parfait, & dans lequel on pourra voir non seulement de la Lumiere, mais aussi toutes les autres choses, tant generales que particulieres, qui paroissent dans ce vray monde.

Mais avant que j'explique cecy plus au long, arrestez-vous encore un peu à considerer ce cahos, & remarquez qu'il ne contient aucune chose qui ne vous soit si parfait-

tement connuë, que vous ne sçauriez pas même feindre de l'ignorer. Car pour les qualités que j'y ay mises, si vous y avez pris garde, je les ay seulement supposées telles que vous les pouviez imaginer. Et pour la matiere dont je l'ay composé, il n'y a rien de plus simple, ny de plus facile à connoître dans les creatures inanimées ; Et son idée est tellement comprise en toutes celles que nostre imagination peut former, qu'il faut necessairement que vous la conceviez, ou que vous n'imaginiez jamais aucune chose.

Toutesfois parce que les Philosophes sont si subtils, qu'ils sçavent trouver des difficultés dans les choses qui semblent extremement claires aux autres hommes ; & que le souvenir de leur matiere premiere, qu'ils sçavent estre assez mal-aisée à concevoir, les pourroit divertir de la connoissance de celle dont je parle, il faut que je leur dise en cét endroit, que si je ne me trompe, toute la difficulté qu'ils éprouvent en la leur, ne vient que de ce qu'ils la veulent distinguer de sa propre quantité, & de son étenduë exterieure, c'est-à-dire de la proprieté qu'elle a d'occuper de l'espace. *(V. art. 8. & 9. des princip. part. 2. pag. 73 & 74.)* En quoy toutesfois je veux bien qu'ils croyent avoir raison, car je n'ay pas dessein de m'arrester à les contredire : Mais ils ne

doivent pas aussi trouver estrange, si je suppose que la quantité de la matiere que j'ay décrite, ne differe non plus de sa substance, que le nombre fait des choses nombrées; & si je conçois son étenduë, ou la proprieté qu'elle a d'occuper de l'espace, non point comme un accident, mais comme sa vraye forme & son essence: car ils ne sçauroient nier qu'elle ne soit tres-facile à concevoir en cette sorte. Et mon dessein n'est pas d'expliquer comme eux les choses qui sont en effet dans le vray monde; mais seulement d'en feindre un à plaisir, dans lequel il n'y ait rien que les plus grossiers Esprits ne soient capables de concevoir, & qui puisse toutefois être crée tout de même que je l'auray feint.

Si j'y mettois la moindre chose qui fût obscure, il se pourroit faire que parmy cette obscurité il y auroit quelque repugnance cachée dont je ne me serois pas apperceu, & ainsi que sans y penser je supposerois une chose impossible; au lieu que pouvant distinctement imaginer tout ce que j'y mets, il est certain qu'encore qu'il n'y eût rien de tel dans l'ancien monde, Dieu le peut toutesfois créer dans un nouveau: Car il est certain qu'il peut créer toutes les choses que nous pouvons imaginer.

CHAPITRE VII.

Des loix de la Nature de ce nouveau Monde.

MAis je ne veux pas differer plus long-temps à vous dire par quel moyen la Nature seule pourra démêler la confusion du Cahos dont j'ay parlé, & quelles sont les Loix que Dieu luy a imposées.

Sçachez donc premierement, que par la Nature je n'entens point icy quelque Déesse, ou quelque autre sorte de puissance imaginaire; Mais que je me sers de ce mot, pour signifier la Matiere mesme, entant que je la considere avec toutes les qualités que je luy ay attribuées, comprises toutes ensemble, & sous cette condition que Dieu continuë de la conserver en la mesme façon qu'il l'a creée: Car de cela seul qu'il continuë ainsi de la conserver, il suit de necessité qu'il doit y avoir plusieurs changemens en ses parties, lesquels ne pouvant ce me semble estre proprement attribuez à l'action de Dieu, parce qu'elle ne change point, je les attribuë à la Nature; & les regles suivant lesquelles se font ces changemens, je les nomme les Loix de la Nature.

Pour mieux entendre cecy, souvenez-

vous qu'entre les qualités de la matiere, nous avons supposé que ses parties avoient eu divers mouvemens dés le commencement qu'elles ont esté creées; & outre cela qu'elles s'entretouchoient toutes de tous costez, sans qu'il y eût aucun vuide entre-deux; D'où il suit de necessité, que dés-lors, en commençant à se mouvoir, elles ont commencé aussi à changer & diversifier leurs mouvemens par la rencontre l'une de l'autre: Et ainsi que si Dieu les conserve par aprés en la mesme façon qu'il les a creées, il ne les conserve pas au mesme estat; C'est-à-dire, que Dieu agissant toujours de même, & par consequent produisant toujours le mesme effet en substance, il se trouve, comme par accident plusieurs diversités en cét effet. Et il est facile à croire, que Dieu, qui comme chacun doit sçavoir est immuable, agit toujours de mesme façon. (*V. art. 36. part. 2. princip. p. 101.*) Mais sans m'engager plus avant dans ces considerations Metaphysiques, je mettray icy deux ou trois des principales regles suivant lesquelles il faut penser que Dieu fait agir la Nature de ce nouveau Monde, & qui suffiront comme je croy pour vous faire connoître toutes les autres.

La premiere est, que chaque partie de la matiere en particulier, continuë toujours d'être en un mesme estat, pendant que la

rencontre des autres ne la contraint point de le changer. (*V. art. 37. part. 2. princip. p.* 102.) C'est-à-dire, que si elle a quelque grosseur, elle ne deviendra jamais plus petite, sinon que les autres la divisent : Si elle est ronde ou quarrée, elle ne changera jamais cette figure, sans que les autres l'y contraignent : Si elle est arrestée en quelque lieu, elle n'en partira jamais, que les autres ne l'en chassent : Et si elle a une fois commencé à se mouvoir, elle continuëra toujours avec une égale force, jusques à ce que les autres l'arrestent ou la retardent.

Il n'y a personne qui ne croye que cette même Regle s'observe dans l'ancien Monde, touchant la grosseur, la figure, le repos, & mille autres choses semblables ; mais les Philosophes en ont excepté le Mouvement, qui est pourtant la chose que je desire le plus expressément y comprendre. Et ne pensez pas pour cela que j'aye dessein de les contredire, le mouvement dont ils parlent est si fort different de celuy que j'y conçoy, qu'il se peut aisément faire, que ce qui est vray de l'un, ne le soit pas de l'autre.

Ils avoüent eux-mesmes que la Nature du leur est fort peu connuë ; Et pour la rendre en quelque façon intelligible, ils ne l'ont encore sceu expliquer plus clairement qu'en ces termes, *Motus est actus entis in potentia, prout in potentia est*, lesquels sont

pour moy si obscurs, que je suis contraint de les laisser icy en leur langue, parce que je ne les sçaurois interpreter. (Et en effet ces mots, le mouvement est l'acte d'un Estre en puissance, entant qu'il est en puissance, ne sont pas plus clairs, pour estre François.) Mais au contraire, la Nature du Mouvement duquel j'entens icy parler est si facile à connoître, que les Geometres mêmes, qui entre tous les hommes se sont le plus estudié à concevoir bien distinctement les choses qu'ils ont considerées, l'ont jugée plus simple & plus intelligible que celle de leurs superficies, & de leurs lignes; ainsi qu'il paroît, en ce qu'ils ont expliqué la ligne par le mouvement d'un point, & la superficie par celuy d'une ligne.

Les Philosophes supposent aussi plusieurs mouvemens qu'ils pensent pouvoir estre faits sans qu'aucun corps change de place, comme ceux qu'ils appellent, *Motus ad formam, motus ad calorem, motus ad quantitatem*, (Mouvement à la forme, mouvement à la chaleur, mouvement à la quantité,) & mille autres; Et moy je n'en connois aucun plus aisé à concevoir que les lignes des Geometres, qui fait que les corps passent d'un lieu en un autre, & occupent successivement tous les espaces qui sont entre-deux. (*V. art. 24. part. 2. princip. pag. 87.*)

Outre cela, ils attribüent au moindre de ces mouvemens un Estre beaucoup plus solide & plus veritable qu'ils ne font au repos, lequel ils disent n'en estre que la privation ; Et moy je conçois que le repos est aussi bien une qualité qui doit estre attribuée à la matiere, pendant qu'elle demeure en une place, comme le mouvement en est une qui luy est attribuée, pendant qu'elle en change. *(V. art. 25. part. 2. princip. p. 88. * Ibid. art. 27. pag. 90. * Lettre 48. Tom. 2. pag. 599. & suiv.)*

Enfin le mouvement dont ils parlent est d'une Nature si estrange, qu'au lieu que toutes les autres choses ont pour fin leur perfection, & ne tâchent qu'à se conserver, il n'a point d'autre fin n'y d'autre but que le repos; & contre toutes les Loix de la Nature il tâche soy-mesme à se détruire; Mais au contraire, celuy que je suppose suit les mêmes Loix de la Nature que font generalement toutes les dispositions & toutes les qualitez qui se trouvent en la matiere ; aussi bien celles que les Doctes appellent, *Modos & entia rationis cum fundamento in re* ; (Des modes & des estres de raison avec fondement dans la chose,) comme *qualitates reales*, (leurs qualitez réelles) dans lesquelles je confesse ingenûment ne trouver pas plus de realité que dans les autres.

Je suppose pour seconde Regle, Que

quand un corps en pousse un autre, il ne sçauroit luy donner aucun mouvement qu'il n'en perde en mesme tems autant du sien, ny luy en oster que le sien ne s'augmente d'autant. (*V. art.* 40. 41. *&* 42. *princip. part.* 2. 106. 107. *&* 108.) Cette Regle jointe avec la precedente se rapporte fort bien à toutes les experiences dans lesquelles nous voyons qu'un corps commence ou cesse de se mouvoir, parce qu'il est poussé ou arresté par quelque autre. Car ayant supposé la precedente, nous sommes exempts de la peine où se trouvent les Doctes, quand ils veulent rendre raison de ce qu'une pierre continuë de se mouvoir quelque temps aprés estre hors de la main de celuy qui l'a jettée: (*V. art.* 38. *part.* 2. *princip. p.* 103.) car on nous doit plutost demander pourquoy elle ne continuë pas toujours de se mouvoir? Mais la raison est facile à rendre: Car qui est-ce qui peut nier que l'air dans lequel elle se remuë, ne luy fasse quelque resistance? On l'entend siffler lors qu'elle le divise, & si l'on remuë dedans un évantail, ou quelque autre corps fort leger & fort estendu, on pourra même sentir au poids de la main qu'il en empesche le moument, bien loin de le continüer, ainsi que quelques-uns ont voulu dire. Mais si l'on manque d'expliquer l'effet de sa resistance suivant nostre seconde Regle, & que l'on

pense que plus un corps peut resister, plus il soit capable d'arrester le mouvement des autres, ainsi que peut-estre d'abord on se pourroit persuader, on aura derechef bien de la peine à rendre raison, pourquoy le mouvement de cette pierre s'amortit plutost en rencontrant un corps mol, & dont la resistance est mediocre, qu'il ne fait lors qu'elle en rencontre un plus dur, & qui luy resiste davantage? (*V. art. 40. part. 2. princip. p. 106.*) Comme aussi pourquoy si-tost qu'elle a fait un peu d'effort contre ce dernier, elle retourne incontinent comme sur ses pas, plutost que de s'arrester ny d'interrompre son mouvement pour son sujet? Au lieu que supposant cette Regle, il n'y a point du tout en cecy de difficulté: Car elle nous apprend que le mouvement d'un corps n'est pas retardé par la rencontre d'un autre à proportion de ce que celuy-cy luy resiste, mais seulement à proportion de ce que sa resistance en est surmontée, & qu'en luy obeïssant, il reçoit en soy la force de se mouvoir que l'autre quitte.

Or encore qu'en la pluspart des mouvemens que nous voyons dans le vray Monde, nous ne puissions pas appercevoir que les corps qui commencent ou cessent de se mouvoir soient poussez ou arrestez par quelques autres, nous n'avons pas pour cela occasion de juger que ces deux Regles n'y

soient pas exactement observées : Car il est certain que ces corps peuvent souvent recevoir leur agitation des deux Elemens de l'Air & du Feu, qui se trouvent toujours parmy eux, sans y pouvoir estre sentis, ainsi qu'il a tantôt esté dit, ou même de l'Air plus grossier, qui ne peut non plus estre senty ; & qu'ils peuvent la transferer, tantôt à cet Air plus grossier, & tantôt à toute la masse de la Terre, en laquelle estant dispersée ; elle ne peut aussi estre apperceüe.

Mais encore que tout ce que nos sens ont jamais experimenté dans le vrai Monde, semblât manifestement être contraire à ce qui est contenu dans ces deux Regles, la raison qui me les a enseignées me semble si forte, que je ne laisserois pas de croire être obligé de les supposer dans le nouveau que je vous décris : car quel fondement plus ferme & plus solide pourroit-on trouver pour établir une verité, encore qu'on le voulût choisir à souhait, que de prendre la fermeté même, & l'immutabilité qui est en Dieu.

Or est-il que ces deux Regles suivent manifestement de cela seul que Dieu est immuable, (*V. art. 37. part. 2. princip. p. 101. & suiv.* * *ibid. p. 104. art. 39.*) & qu'agissant toûjours en même sorte il produit toûjours le même effet. Car supposant qu'il a mis certaine quantité de mouve-

ment dans toute la matiere en general dès le premier instant qu'il l'a créée, il faut avoüer qu'il y en conserve toûjours autant, ou ne pas croire qu'il agisse toûjours en même sorte; (*V. Lettre* 3. *tom.* 2. *p.* 102. & 103. * *Lettre* 53. *tom.* 1. *p.* 243. & supposant avec cela que dès ce premier instant les diverses parties de la matiere en qui ces mouvemens se sont trouvez inégalement dispersez, ont commencé à les retenir, ou à les transferer de l'une à l'autre, (*V. Lettre* 25. *tom.* 3. *p.* 449.) selon qu'elles en ont pû avoir la force, il faut necessairement penser qu'il leur fait toûjours continuer la même chose. Et c'est ce que contiennent ces deux Regles.

J'ajoûterai pour la troisiéme, Que lorsqu'un corps se meut, encore que son mouvement se fasse le plus souvent en ligne courbe, & qu'il ne s'en puisse jamais faire aucun qui ne soit en quelque façon circulaire, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, toutesfois chacune de ses parties en particulier tend toûjours à continuer le sien en ligne droite. (*V. art.* 39. *part.* 2. *Princip. p.* 104. Et ainsi leur action, c'est-à-dire l'inclination qu'elles ont à se mouvoir, est differente de leur mouvement.

Par exemple, si l'on fait tourner une rouë sur son essieu, encore que toutes ses parties aillent en rond, parce qu'étant

jointes l'une à l'autre elles ne ſçauroient aller autrement, toutesfois leur inclination eſt d'aller droit; ainſi qu'il paroît clairement ſi par hazard quelqu'une ſe détache des autres; car auſſi-tôt qu'elle eſt en liberté ſon mouvement ceſſe d'être circulaire, & ſe continuë en ligne droite. (*V. art. 39. comme ci-deſſus, p. 205.*) De même, quand on fait tourner une pierre dans une fronde, non ſeulement elle va tout droit auſſi-tôt qu'elle en eſt ſortie; mais de plus, pendant tout le temps qu'elle y eſt, elle preſſe le milieu de la fronde, & fait tendre la corde; montrant évidemment par là qu'elle a toûjours inclination d'aller en droite ligne, & qu'elle ne va en rond que par contrainte.

Cette Regle eſt appuyée ſur le même fondement que les deux autres, & ne dépend que de ce que Dieu conſerve chaque choſe par une action continuë, & par conſéquent qu'il ne la conſerve point telle qu'elle peut avoir été quelque temps auparavant, mais précisément telle qu'elle eſt au même inſtant qu'il l'a conſerve. (*Voy. art. 39. p. 104.*) Or eſt-il que de tous les mouvemens il n'y a que le droit qui ſoit entierement ſimple, & dont toute la Nature ſoit compriſe en un inſtant: car pour le concevoir, il ſuffit de penſer qu'un corps eſt en action pour ſe mouvoir vers un cer-

tain côté, ce qui se trouve en chacun des instans qui peuvent être determinez pendant le temps qu'il se meut: au lieu que pour concevoir le mouvement circulaire, ou quelqu'autre que ce puisse être, il faut au moins considerer deux de ces instans, ou plûtôt deux de ses parties, & le rapport qui est entr'elles. Mais afin que les Philosophes, ou plûtôt les Sophistes, ne prennent pas ici occasion d'exercer leurs subtilités superfluës, remarquez que je ne dis pas pour cela que le mouvement droit se puisse faire en un instant; mais seulement que tout ce qui est requis pour le produire, se trouve dans les corps en chaque instant qui puisse être déterminé pendant qu'ils se meuvent, & non pas tout ce qui est requis pour produire le circulaire.

Comme, par exemple, si une pierre se meut dans une fronde. (*V. Princ. P.* 2. *art.* 39. *p.* 105.) suivant le cercle marqué A B [*V. fig. I.*] & que vous la consideriez précisément telle qu'elle est à l'instant qu'elle arrive au point A, vous trouvez bien qu'elle est en action pour se mouvoir, car elle ne s'y arrête pas, & pour se mouvoir vers un certain côté, à sçavoir vers C, car c'est vers là que son action est déterminée en cet instant; mais vous n'y sçauriez rien trouver qui fasse que son mouve-

vement ſoit circulaire. Si bien que ſuppoſant qu'elle commence pour lors à ſortir de la fronde, & que Dieu continuë de la conſerver telle qu'elle eſt en ce moment, il eſt certain qu'il ne la conſervera point avec l'inclination d'aller circulairement ſuivant la ligne A B, mais avec celle d'aller tout droit vers le point C.

Donc ſuivant cette Regle, il faut dire que Dieu ſeul eſt l'auteur de tous les mouvemens qui ſont au monde, entant qu'ils ſont, & entant qu'ils ſont droits; mais que ce ſont les diverſes diſpoſitions de la matiere qui les rendent irreguliers & courbez; ainſi que les Theologiens nous apprennent que Dieu eſt auſſi l'auteur de toutes nos actions, entant qu'elles ſont, & entant qu'elles ont quelque bonté; mais que ce ſont les diverſes diſpoſitions de nos volontez qui les peuvent rendre vicieuſes.

Je pourrois mettre encore ici pluſieurs regles, pour déterminer en particulier quand & comment & de combien le mouvement de chaque corps peut-être détourné, & augmenté ou diminué, par la rencontre des autres. (*V. princ. P. 2. art. 45. p. 110.*) ce qui comprend ſommairement tous les effets de la Nature. Mais je me contenterai de vous avertir, qu'outre les trois loix que j'ai expliquées, je n'en veux

point supposer d'autres, que celles qui suivent infailliblement de ces veritez éternelles sur lesquels les Mathematiciens ont accoûtumé d'appuyer leurs plus certaines & plus évidentes demonstrations; ces veritez, dis-je, suivant lesquelles Dieu même nous a enseigné qu'il avoit disposé toutes choses en nombre, en poids, & en mesure; & dont la connoissance est si naturelle à nos ames, que nous ne sçaurions ne les pas juger infaillibles, lorsque nous les concevons distinctement; ni douter que si Dieu avoit créé plusieurs Mondes, elles ne fussent en tous aussi veritables qu'en celui-ci. De sorte que ceux qui sçauront suffisamment examiner les consequences de ces verités & de nos régles, pourront connoître les effets par leurs causes; & pour m'expliquer en termes de l'Ecole, pourront avoir des demonstrations *a Priori*, de tout ce qui peut-être produit en ce nouveau Monde.

Et afin qu'il n'y ait point d'exception qui en empêche, nous ajoûterons, s'il vous plaît, à nos suppositions, que Dieu n'y fera jamais aucun miracle, & que les intelligences, ou les ames raisonnables que nous y pourrons supposer ci-après, n'y troubleront en aucune façon le cours ordinaire de la Nature. Ensuite dequoi neanmoins je ne vous promets pas de mettre

ici

ici des demonſtrations exactes de toutes les choſes que je dirai ; ce ſera aſſés que je vous ouvre le chemin par lequel vous les pourrez trouver de vous-même, quand vous prendrez la peine de les chercher. La plûpart des eſprits ſe dégoutent lorſqu'on leur rend les choſes trop faciles. Et pour faire ici un tableau qui vous agrée, il eſt beſoin que j'y employe de l'ombre auſſi bien que des couleurs. Si bien que je me contenterai de pourſuivre la deſcription que j'ai commencée, comme n'ayant autre deſſein que de vous raconter une fable.

CHAPITRE VIII.

De la formation du Soleil & des Etoiles de ce nouveau Monde.

QUELQUE inégalité & confuſion que nous puiſſions ſuppoſer que Dieu ait miſe au commencement entre les parties de la matiere, il faut ſuivant les loix qu'il a compoſées à la Nature, que par après elles ſe ſoient reduites preſque toutes à une groſſeur & à un mouvement mediocre, & ainſi qu'elles ayent pris la forme du ſecond Element, telle que je l'ai cideſſus expliquée. (*V. Art.* 47. *& Part.* 3. *princ. p.* 171. *& ſuiv.*) Car pour conſide-

rer cette matiere en l'état qu'elle auroit pû être avant que Dieu eût commencé de la mouvoir, on la doit imaginer comme le corps le plus dur & le plus solide qui soit au monde. Et comme on ne sçauroit pousser aucune partie d'un tel corps, sans pousser aussi ou tirer par même moyen toutes les autres; ainsi faut-il penser que l'action ou la force de se mouvoir & de se diviser qui aura été mise d'abord en quelques-unes de ses parties, s'est épanduë & distribuée en toutes les autres au même instant, aussi également qu'il se pouvoit.

Il est vrai que cette égalité n'a pû totalement être parfaite. Car premierement, à cause qu'il n'y a point du tout de vuide en ce Monde, il a été impossible que toutes les parties de la Matiere se soient muës en ligne droite; mais étant égales à peu près, & pouvant presque aussi facilement être détournées les unes que les autres, elles ont dû s'accorder toutes ensemble à quelques mouvemens circulaires. Et toute-fois, à cause que nous supposons que Dieu les a muës d'abord diversement, nous ne devons pas penser qu'elles se soient toutes accordées à tourner autour d'un seul centre, mais au tour de plusieurs differens, & que nous pouvons imaginer diversement situez les uns à l'égard des autres. (*V. art. 46. Part. 3, Princ. p. 169. & suiv.*

Ensuite dequoi l'on peut conclure qu'elles ont dû naturellement être moins agitées, ou plus petites, ou l'un & l'autre ensemble, vers les lieux les plus proches de ces centres , que vers les plus éloignez. (*V. art.* 82. *& suiv. part.* 3. *Princ. p.* 212. *& suiv.*) car ayant toutes inclination à continuer leur mouvement en ligne droite, il est certain que ce sont les plus fortes, c'est-à-dire, les plus grosses entre celles qui étoient également agitées, & les plus agitées, entre celles qui étoient également grosses, qui ont dû décrire les plus grands cercles, comme étant les plus approchans de la ligne droite. Et pour la matiere contenuë entre trois ou plusieurs de ces cercles, elle a pû d'abord se trouver beaucoup moins divisée & moins agitée que toute l'autre. Et qui plus est, dautant que nous supposons que Dieu a mis au commencement toute sorte d'inégalité entre les parties de cette matiere, nous devons penser qu'il y en a eu pour lors de toutes sortes de grosseurs & figures, & de disposées à se mouvoir, ou ne se mouvoir pas, en toutes façons & en tous sens. (*V. art.* 82. *& suiv. comme ci-dessus.*

Mais cela n'empêche pas que par après elles ne se soient renduës presque toutes assez égales, principalement celles qui sont demeurées à pareille distance des centres

autour desquels elles tournoyoient : car ne se pouvant mouvoir les unes sans les autres, il a fallu que les plus agitées communiquassent de leur mouvement à celles qui l'étoient moins, & que les plus grosses se rompissent & se divisassent, afin de pouvoir passer par les mêmes lieux que celles qui les precedoient, ou bien qu'elles montassent plus haut : & ainsi elles se sont arrangées en peu de temps toutes par ordre ; en telle sorte que chacune s'est trouvée plus ou moins éloignée du centre au tour duquel elle a pris son cours, selon qu'elle a été plus ou moins grosse & agitée à comparaison des autres. Et même, (*V. art. 82. & suiv. comme ci-dessus*) d'autant que la grosseur repugne toûjours à la vitesse du mouvement, on doit penser que les plus éloignées de chaque centre ont été celles qui étant un peu plus petites que les plus proches ont été avec cela de beaucoup plus agitées.

Tout de même, pour leurs figures, encore que nous supposions qu'il y en ait eu au commencement de toutes sortes, & qu'elles ayent eu pour la plûpart plusieurs angles & plusieurs côtez, ainsi que les pieces qui s'éclatent d'une pierre quand on la rompt, il est certain que par après en se remuant & se heurtant les unes contre les autres, elles ont dû rompre peu à peu les

petites pointes de leurs angles, & émousser les quartes de leurs côtez, jusques à ce qu'elles se soient renduës à peu près toutes rondes; ainsi que font les grains de sable & les cailloux, lorsqu'ils roulent avec l'eau d'une riviere. (*V. art.* 48. *Part.* 3. *princ. pag.* 173. *&* 174.) Si bien qu'il ne peut y avoir maintenant aucune notable difference entre celles qui sont assez voisines, ni même aussi entre celles qui sont fort éloignées, sinon en ce qu'elles peuvent se mouvoir un peu plus vite, & être un peu plus petites ou plus grosses l'une que l'autre; & ceci n'empêche pas qu'on ne leur puisse attribuer à toutes la même forme.

Seulement en faut-il excepter quelques-unes, qui ayant été dès le commencement beaucoup plus grosses que les autres, n'ont pû si facilement se diviser, ou qui ayant eu des figures fort irregulieres & empêchantes, se sont plûtôt jointes plusieurs ensemble, que de se rompre pour s'arrondir; & ainsi elles ont retenu la forme du troisiéme Element, & ont servi à composer les Planetes & les Cometes, comme je vous dirai ci-après.

De plus, il est besoin de remarquer que la Matiere qui est sortie d'autour des parties du second Element, à mesure qu'elles ont rompu & émoussé les petites pointes de leurs angles pour s'arrondir, (*V. art.*

49. & 50. *part.* 3. *Princ. p.* 174. & 175.) a dû necessairement acquerir un mouvement beaucoup plus vîte que le leur, & ensemble une facilité à se diviser & à changer à tous momens de figure, pour s'accommoder à celles des lieux où elle se trouvoit; & ainsi qu'elle a pris la forme du premier Element (*V. art.* 4. *Princ. art.* 49. *pag.* 174. & *ibid. art.* 87. *pag.* 219. & *suiv.*)

Je dis qu'elle a dû acquerir un mouvement beaucoup plus vîte que le leur; (*V. art.* 51. *part.* 3. *Princ. p.* 176.) & la raison en est évidente: car devant sortir de côté, & par des passages fort étroits, hors des petits espaces qui étoient entr'elles, à mesure qu'elles s'alloient rencontrer de front l'une l'autre, elle avoit beaucoup plus de chemin qu'elles, à faire en même-temps.

Il est aussi besoin de remarquer, que ce qui se trouve de ce premier Element de plus qu'il n'en faut pour remplir les petits intervalles que les parties du second, qui sont rondes, laissent necessairement autour d'elles, se doit retirer vers les centres autour desquels elles tournent, à cause qu'elles occupent tous les autres lieux plus éloignez; (*V. art.* 54. 3. *part. Princ. p.* 180. * *ibid. art.* 61. *p.* 186.) Et que là il doit composer des corps ronds, parfaite-

ment liquides & subtils, lesquels tournant sans cesse beaucoup plus vîte, & en même sens que les parties du second Element qui les environne, ont la force d'augmenter l'agitation de celles dont ils sont lesplus proches; & même de les pousser toutes de tous côtez, en tirant du centre vers la circonference; (*Ibid. pag.* 185. *article* 60. * *Art.* 76.*pag.* 205. & 206.) ainsi qu'elles se poussent aussi les unes les autres; & ce par une action qu'il faudra tantôt que j'explique le plus exactement que je pourray. Car je vous avertis ici par avance, que c'est cette action que nous prendrons pour la Lumiere; comme aussi que nous prendrons ces corps ronds composez de la Matiere du premier Element toute pure, l'un pour le Soleil, & les autres pour les Estoilles fixes du nouveau Monde que je vous décris; & la Matiere du second Element qui tourne autour d'eux, pour les Cieux.

Imaginez-vous: par exemple, que les points, S. E. ε. A. [*V. fig.* II.] sont les centres dont je vous parle; & que toute la Matiere comprise en l'espace F. G. G. F. (*V. art.* 53. *part.* 3. *princip. p.* 178.) est un Ciel qui tourne autour du Soleil marqué S; & que toute celle de l'espace H. G. G. H. en est un autre qui tourne autour de l'Etoille marquée ε. & ainsi des autres; En sorte qu'il y a autant de divers Cieux, com-

me il y a d'Etoilles, & comme leur nombre eſt indéfiny, celui des Cieux l'eſt de même; & que le Firmament n'eſt autre choſe que la ſuperficie ſans épaiſſeur qui ſepare tous ces Cieux les uns des autres.

Penſez auſſi que les parties du ſecond Element qui ſont vers F. ou vers G. ſont plus agitées que celles qui ſont vers K, ou vers L; (*V. art.* 82. *&* 83. *part.* 3. *princip. pag.* 212. *& ſuiv.*) en ſorte que leur viteſſe diminuë peu à peu, depuis la circonference exterieure de chaque Ciel, juſques à un certain endroit, comme par exemple juſques à la Sphere K, K, autour du Soleil, & juſques à la Sphere L, L, autour de l'Etoile, ɛ: puis qu'elle augmente de là peu à peu juſques aux centres de ces Cieux, à cauſe de l'agitation des Aſtres qui s'y trouvent. (*V. art.* 84. *ibid. pag.* 214.) Enſorte que pendant que les parties du ſecond Element qui ſont vers K, ont le loiſir d'y décrire un cercle entier autour du Soleil, celles qui ſont vers T, que je ſuppoſe en eſtre dix fois plus proches, n'ont pas ſeulement le loiſir d'y en décrire dix, ainſi qu'elles feroient ſi elles ne ſe mouvoient qu'également vîte, mais peut-être plus de trente. Et derechef, celles qui ſont vers F, ou vers G, que je ſuppoſe en être deux ou trois mille fois plus éloignées, en peuvent peut-être décrire plus de ſoixante. D'où vous pourrez entendre tan-

tôt, que les Planetes qui sont les plus hautes, se doivent mouvoir plus lentement que celles qui sont plus basses, ou plus proches du Soleil ; & tout ensemble plus lentement que les Cometes, qui en sont toutesfois plus éloignées.

Pour la grosseur de chacune des parties du second Element, on peut penser qu'elle est égale en toutes celles qui sont depuis la circonference exterieure du Ciel F G G F, jusque au cercle K K ; (*V. art.* 84. *part.* 3. *pag.* 214.) ou même que les plus hautes d'entr'elles sont quelque peu plus petites que les plus basses, pourveu qu'on ne suppose point la difference de leur grosseur, plus grande à proportion que celle de leur vitesse, Mais il faut penser au contraire ; (*V. art.* 82. *pag.* 212. & 84. *pag.* 215.) que depuis le cercle K jusques au Soleil, ce sont les plus basses qui sont les plus petites, & même que la difference de leur grosseur est plus grande, ou du moins aussi grande à proportion, que celle de leur vitesse : Car autrement ces plus basses êtant les plus fortes, à cause de leur agitation, elles iroient occuper la place des plus hautes. (*V. art.* 85. *ibid. pag.* 216.)

Enfin remarquez, que vû la façon dont j'ai dit que le Soleil & les autres Etoiles fixes se formoient, leurs corps peuvent être si petits à l'égard des Cieux qui les contien-

nent, que même tous les cercles K K, L L, & semblables, qui marquent jusques où leur agitation fait avancer le cours de la matiere du second Element, ne seront considerables, à comparaison de ces Cieux, que comme des points qui marquent leur centre; (*V. art.* 40. *ibid. pag.* 163. *&* 164. * *Ibid. art.* 85. *pag.* 216.) Ainsi que les nouveaux Astronomes ne considerent quasi que comme un point toute la Sphere de Saturne, à comparaison du Firmament.

CHAPITRE IX.

De l'Origine, & du cours des Planetes & des Cometes en general; & en particulier des Cometes.

OR afin que je commence à vous parler des Planetes & des Cometes, considerez que vû la diversité des parties de la Matiere que j'ay supposée, bien que la plus-part d'entr'elles, en se froissant & divisant par la rencontre l'une de l'autre, ayent pris la forme du premier ou du second Element, il ne laisse pas neantmoins de s'en estre encore trouvé de deux sortes, qui ont dû retenir la forme du troisiéme? Sçavoir celles dont les figures ont esté si étenduës & si empeschantes, que lors qu'elles se sont ren-

contrées l'une l'autre, il leur a esté plus aisé de se joindre plusieurs ensemble, & par ce moyen de devenir grosses, que de se rompre & s'amoindrir; Et celles qui ayant esté dés le commencement les plus grosses & les plus massives de toutes, ont bien pû rompre & froisser les autres en les heurtant, mais non pas reciproquement en estre brisées & froisées.

Or soit que vous vous imaginiez que ces deux sortes de parties ayent esté d'abord fort agitées, ou même fort peu, ou point du tout, il est certain que par aprés, elles ont dû se mouvoir de même branle que la Matiere du Ciel qui les contenoit: Car si d'abord elles se sont muës plus vîte que cette Matiere, n'ayant pû manquer de la pousser en la rencontrant en leur chemin, elles ont dû en peu de temps luy transferer une partie de leur agitation; Et si au contraire elles n'ont eu en elles-mêmes aucune inclination à se mouvoir, neantmoins estant environnées de toutes parts de cette matiere du Ciel, elles ont dû necessairement suivre son cours; Ainsi que nous voyons tous les jours que les batteaux, & les autres divers corps qui flotent dans l'eau, aussi bien les plus grands & les plus massifs que ceux qui le sont moins, suivent le cours de l'eau dans laquelle ils sont, quand il n'y a rien d'ailleurs qui les en empêche. (*V. art. 61. Par.*

2. *Principes pag.* 128. * *Part.* 3. *princip. art.* 25. *p.* 149.)

Et remarquez qu'entre les divers corps qui flotent ainsi dans l'eau, ceux qui sont assez durs & assez massifs, comme sont ordinairement les batteaux, principalement les plus grands & les plus chargez, ont toujours beaucoup plus de force qu'elle à continuer leur mouvement, encore même que ce soit d'elle seule qu'ils l'ayent receuë; Et qu'au contraire ceux qui sont fort legers, tels que peuvent estre ces amas d'écume blanche qu'on voit floter le long des rivages en temps de tempeste, en ont moins. En sorte que si vous vous imaginez deux Rivieres qui se joignent en quelque endroit l'une à l'autre, & qui se separent derechef un peu aprés, avant que leurs eaux, qu'il faut supposer fort calmes & d'une force assez égale, mais avec cela fort rapides, ayent le loisir de se méler, les Batteaux ou autres corps assez massifs & pesans qui seront emportez par le cours de l'une, pourront facilement passer en l'autre? au lieu que les plus legers s'en éloigneront, & seront rejettez par la force de cette eau vers les lieux où elle est le moins rapide.

Par exemple, si ces deux Rivieres sont ABF, & CDG, [*V. fig.* III.] qui venant de deux côtez differens, se rencontrent vers E, puis de là se détournent, AB vers

F, & C D vers G; Il eſt certain que le bateau H, ſuivant le cours de la Riviere A B, doit paſſer par E, vers G, & reciproquement le bateau I vers F, ſi ce n'eſt qu'ils ſe rencontrent tous deux au paſſage en même temps, auquel cas le plus grand & le plus fort briſera l'autre : Et qu'au contraire l'écume, les feüilles d'arbres & les plumes, les fêtus & autres tels corps fort legers, qui peuvent floter vers A, doivent être pouſſez par le cours de l'eau qui les contient, non pas vers E & vers G, mais vers B; où il faut penſer que l'eau eſt moins forte & moins rapide que vers E, puiſqu'elle y prend ſon cours ſuivant une ligne qui eſt moins approchante de la droite.

Et deplus, il faut conſiderer que non ſeulement ces corps legers, mais auſſi que d'autres plus peſans & plus maſſifs, ſe peuvent joindre en ſe rencontrant, & que tournoyant alors avec l'eau qui les entraîne, ils peuvent pluſieurs enſemble compoſer de groſſes boules, telles que vous voyez K, & L, dont les unes comme L, vont vers E, & les autres comme K, vont vers B, ſelon que chacune eſt plus ou moins ſolide, & compoſée de parties plus ou moins groſſes & maſſives.

A l'exemple dequoy il eſt aiſé de comprendre, qu'en quelque endroit que ſe ſoient trouvées au commencement les parties de

la Matiere qui ne pouvoient prendre la forme du ſecond Element ny du premier, toutes les plus groſſes & plus maſſives d'entr'elles, ont dû en peu de temps prendre leur cours vers la circonference exterieure des Cieux qui les contenoient, & paſſer aprés continuellement des uns de ces Cieux dans les autres, ſans s'arreſter jamais beaucoup de temps de ſuite dans le même Ciel: Et qu'au contraire toutes les moins maſſives ont dû eſtre pouſſées, chacunes vers le centre du Ciel qui les contenoit, par le cours de la matiere de ce Ciel. Et que vû les figures que je leur ay attribuées, elles ont dû en ſe rencontrant l'une l'autre, ſe joindre plusieurs enſemble, & compoſer de groſſes boules, qui tournoyant dans les Cieux, y ont un mouvement temperé de tous ceux que pourroient avoir leurs parties eſtant ſeparées; en ſorte que les unes ſe vont rendre vers les circonferences de ces Cieux, & les autres vers leurs centres.

Et ſçachez que ce ſont celles qui ſe vont ainſi ranger vers le centre de quelque Ciel, que nous devons prendre icy pour les Planettes, (*V. art.* 140. *part.* 3. *Princip. pag.* 292.) & celles qui paſſent au travers de divers Cieux, que nous devons prendre pour des Cometes.

Or premierement touchant ces Cometes, (*V. art.* 127. *pag.* 267. *princip. p.* 3.) il

faut remarquer qu'il y en doit avoir peu en ce nouveau Monde, à comparaison du nombre des Cieux : Car quand bien mesme il y en auroit eu beaucoup au commencement, elles auroient dû par succession de temps, en passant au travers de divers Cieux, se heurter & se briser presque toutes les unes les autres, ainsi que j'ay dit que font deux bateaux quand ils se rencontrent ; en sorte qu'il n'y pourroit maintenant rester que les plus grosses.

Il faut aussi remarquer que lors qu'elles passent ainsi d'un Ciel dans un autre, elles poussent toujours devant soy quelque peu de la matiere de celuy d'où elles sortent, (*Ibid art.* 127.) & en demeurent quelque temps enveloppées, jusqu'à ce qu'elles soient entrées assez avant dans les limites de l'autre Ciel ; où estant, elles s'en dégagent enfin comme tout d'un coup, & sans y employer peut-estre plus de temps que fait le Soleil à se lever le matin sur nostre horison : En sorte qu'elles se meuvent beaucoup plus lentement lors qu'elles tendent ainsi à sortir de quelque Ciel, qu'elles ne font un peu aprés y estre entrées.

Comme vous voyez icy que la Comete qui prend son cours suivant la ligne C D Q R, [*V. fig.* 2.] estant déja entrée assez avant dans les limites du Ciel F G, lors qu'elle est au point C, demeure neanmoins encore en-

veloppée de la matiere du Ciel F I, d'où elle vient, & n'en peut estre entierement délivrée, avant qu'elle soit environ le point D. Mais si-tost qu'elle y est parvenuë, elle commence à suivre le cours du Ciel F G, & ainsi à se mouvoir beaucoup plus vîte qu'elle ne faisoit auparavant. Puis continuant son cours de là vers R, son mouvement doit se retarder derechef peu à peu, à mesure qu'elle approche du point Q; tant à cause de la resistance du Ciel F G H, dans les limites duquel elle commence à entrer, qu'à cause qu'y ayant moins de distance entre S & D, qu'entre S & Q, toute la matiere du Ciel qui est entre S & D, où la distance est moindre, s'y meut plus vîte; (*V. Lettre* 13. *Tome troisiéme pag.* 242. *&* 249.) ainsi que nous voyons que les rivieres coulent toujours plus promptement aux lieux où leur lit est plus estroit & resserré, qu'en ceux où il est plus large & estendu.

Deplus, il faut remarquer que cette Comete ne doit paroistre à ceux qui habitent vers le centre du Ciel F G, (*V. Part.* 3. *des Princip. art.* 132. *Pag.* 275.) que pendant le temps qu'elle employe à passer depuis D jusques à Q, ainsi que vous entendrez tantost plus clairement, lors que je vous auray dit ce que c'est que la Lumiere; Et par même moyen vous connoîtrez que son mouvement leur doit paroître beaucoup plus vî.

te, (*V. ibid. art.* 129. *pag.* 270.) & ſon corps beaucoup plus grand, & ſa lumiere beaucoup plus claire, au commencement du temps qu'ils la voyent, que vers la fin.

Et outre cela, ſi vous conſiderez un peu curieuſement en quelle ſorte la lumiere qui peut venir d'elle ſe doit répandre & diſtribuer de tous côtez dans le Ciel, vous pourrez bien auſſi entendre, qu'étant fort groſſe, comme nous la devons ſuppoſer, il peut paroître certains rayons autour d'elle, qui s'y étendent quelquesfois en forme de chevelure de tous côtez, (*Ibid. art.* 133. *pag.* 279.) & quelquesfois ſe ramaſſent en forme de queuë d'un ſeul côté, ſelon les divers endroits où ſe trouvent les yeux qui la regardent: En ſorte qu'il ne manque à cette Comete pas une de toutes les particularitez qui ont été obſervées juſques ici en celles qu'on a veuës dans le vray monde, du moins de celles qui doivent eſtre tenuës pour veritables. (*Ibid. art.* 138. *pag.* 290.) Car ſi quelques Hiſtoriens, pour faire un prodige qui menace le croiſſant des Turcs, nous racontent qu'en l'an 1450. la Lune a été éclipſée par une Comete qui paſſoit au deſſous, ou choſe ſemblable; Et ſi les Aſtronomes calculant mal la quantité des refractions des Cieux, laquelle ils ignorent, & la viteſſe du mouvement des Cometes, qui eſt incertaine, (*V. Lettre* 13. *Tome* 3. *pag.* 240.)

leur attribuent assez de Parallaxe pour être placées auprés des Planetes, ou même au dessous, où quelques-uns les veulent tirer comme par force, nous ne sommes pas obligez de les croire.

CHAPITRE X.

Des Planetes en general; & en particulier de la Terre, & de la Lune.

IL y a tout de même touchant les Planetes plusieurs choses à remarquer; dont la premiere est, qu'encore qu'elles tendent toutes vers les centres des Cieux qui les contiennent, ce n'est pas à dire pour cela qu'elles puissent jamais parvenir jusques au dedans de ces centres: car comme j'ay déja dit cy-devant, c'est le Soleil & les autres Estoilles fixes qui les occupent. Mais afin que je vous fasse entendre distinctement en quels endroits elles doivent s'arrêter, voyez par exemple celle qui est marquée ♄, [*V. fig.* 2.] que je suppose suivre le cours de la matiere du Ciel qui est vers le cercle K; & considerez que si cette Planete avoit tant soit peu plus de force à continuer son mouvement en ligne droite que n'ont les parties du second Element qui l'environnent, au lieu de suivre toujours ce cercle K, elle iroit vers

Y, (*V. art.* 123. *pag.* 262. *part.* 3. *princip.*
* *Ibid, pag.* 292. *art.* 140.) & ainſi elle s'éloigneroit plus qu'elle n'eſt du centre S. Puis dautant que les parties du ſecond Element qui l'environneroient vers Y, ſe meuvent plus vîte, & même ſont un peu plus petites, ou du moins ne ſont point plus groſſes que celles qui ſont vers K, elles lui donneroient encore plus de force pour paſſer outre vers F; en ſorte qu'elle iroit juſques à la circonference de ce Ciel, ſans ſe pouvoir arrêter en aucune place qui ſoit entre-deux; puis de là elle paſſeroit facilement dans un autre Ciel; [*V. art.* 127. *pag.* 267. *princ. part.* 3.] & ainſi au lieu d'être une Planete, elle deviendroit une Comete.

D'où vous voyez qu'il ne ſe peut arrêter aucun Aſtre en tout ce vaſte eſpace qui eſt depuis le cercle K, juſques à la circonference du Ciel F G G F, par où les Cometes prennent leur cours; [*V. art.* 41. *pag.* 164. *part,* 3. *princ.*] & outre cela qu'il faut de neceſſité que les Planetes n'ayent point plus de force à continuer leur mouvement en ligne droite, que les parties du ſecond Element qui ſont vers K, lors qu'elles ſe meuvent de même branle avec elles, & que tous les corps qui en ont plus ſont des Cometes.

Penſons donc maintenant que cette Planete h a moins de force que les parties du ſecond Element qui l'environnent; En ſorte

que celles qui la ſuivent, & qui ſont placées un peu plus bas qu'elle, puiſſent la détourner, & faire qu'au lieu de ſuivre le cercle K, elle deſcende vers la Planete marquée ♃, oû étant, il ſe peut faire qu'elle ſe trouvera juſtement auſſi forte que les parties du ſecond Element qui pour lors l'environneront : Dont la raiſon eſt, que ces parties du ſecond Element étant plus agitées que celles qui ſont vers K, [*V. ibid. art.* 82. *pag.* 212. * 84. *pag.* 214. * 85. *pag.* 216. * 140. *pag.* 292.] elles l'agiteront auſſi davantage, & qu'étant avec cela plus petites, elles ne lui pourront pas tant reſiſter ; auquel cas elle demeurera juſtement balancée au milieu d'elles, & y prendra ſon cours en même ſens qu'elles font autour du Soleil, ſans s'éloigner de lui plus ou moins une fois que l'autre, qu'autant qu'elles pourront auſſi s'en éloigner.

Mais ſi cette Planete étant vers ♃, a encore moins de force à continuer ſon mouvement en ligne droite, que la matiere du Ciel qu'elle y trouvera, elle ſera pouſſée par elle encore plus bas, vers la Planete marquée ♂. & ainſi de ſuite, juſques à ce qu'enfin elle ſe trouve environnée d'une matiere qui n'ait ny plus ny moins de force qu'elle.

Et ainſi vous voyez qu'il peut y avoir diverſes Planetes, les unes plus & les autres

moins éloignées du Soleil, telles que sont ici ♄. ♃. ♂. T. ♀. ☿; dont les plus basses & moins massives peuvent atteindre jusques a sa superficie, mais dont les plus hautes ne passent jamais au delà du cercle K; qui bien que tres-grand à comparaison de chaque Planete en particulier, est neanmoins si extremement petit à comparaison de tout le Ciel F G G F, que comme j'ai déja dit ci-devant, [*Au commencement du Chap*. 8. * *art*. 40. *part*. 3. *des princip*. *pag*. 163. * *ibid*. *art*. 85. *pag*. 216.] il peut être consideré comme son centre.

Que si je ne vous ay pas encore assez fait entendre la cause qui peut faire que les parties du Ciel qui sont au delà du cercle K, étant incomparablement plus petites que les Planetes, ne laissent pas d'avoir plus de force qu'elles à continuer leur mouvement en ligne droite, considerez que cette force ne dépend pas seulement de la quantité de la matiere qui est en chaque corps, [*V*. *art*. 43. *part*. 2. *des principes pag*. 108. * *ibid*. *part*. 3. *art*. 120. 121. & 122. *pag*. 257. & *suiv*.] mais aussi de l'étenduë de sa superficie. Car encore que lors que deux corps se meuvent également vîte, il soit vrai de dire que si l'un contient deux fois autant de matiere que l'autre, il a aussi deux fois autant d'agitation, ce n'est pas à dire pour cela qu'il ait deux fois autant de force à con-

tinuer de se mouvoir en ligne droite ; mais il en aura justement deux fois autant, si avec cela sa superficie est justement deux fois aussi étenduë, à cause qu'il rencontrera toujours deux fois autant d'autres corps qui lui feront resistance ; & il en aura beaucoup moins, si sa superficie est étenduë beaucoup plus de deux fois.

Or vous sçavez que les parties du Ciel sont à peu prés toutes rondes, & ainsi qu'elles ont celle de toutes les figures qui comprend le plus de matiere sous une moindre superficie : [*V. art.* 124. 125. *&* 126. *part.* 3. *des princip. pag.* 262. *& suiv.*] Et qu'au contraire les Planetes étant composées de petites parties qui ont des figures fort irregulieres & étenduës, ont beaucoup de superficie à raison de la quantité de leur matiere; en sorte qu'elles peuvent en avoir plus que la plûpart de ces parties du Ciel ; & toutesfois aussi en avoir moins que quelques-unes des plus petites, & qui sont les plus proches des centres : Car il faut sçavoir qu'entre deux boules toutes massives, telles que sont ces parties du Ciel, la plus petite a toujours plus de superficie à raison de sa quantité, que la plus grosse.

Et l'on peut aisément confirmer tout ceci par l'experience. Car poussant une grosse boule composée de plusieurs branches d'arbres confusément jointes & entassées l'une

ſur l'autre, ainſi qu'il faut imaginer que ſont les parties de la matiere dont les Planetes ſont compoſées, il eſt certain qu'elle ne pourra pas continuer ſi loin ſon mouvement, quand bien même elle ſeroit pouſſée par une force entierement proportionnée à ſa groſſeur, comme feroit une autre boule beaucoup plus petite & compoſée du même bois, mais qui ſeroit toute maſſive; Il eſt certain auſſi tout au contraire qu'on pourroit faire une autre boule du même bois & toute maſſive, mais qui ſeroit ſi extremement petite, qu'elle auroit beaucoup moins de force à continuer ſon mouvement que la premiere; Enfin il eſt certain que cette premiere peut avoir plus ou moins de force à continuer ſon mouvement, ſelon que les branches qui la compoſent ſont plus ou moins groſſes & preſſées.

D'où vous voyez comment diverſes Planetes peuvent être ſuſpenduës au dedans du cercle K, [*V. art.* 147. *pag.* 298. *part.* 3. *princip.*] à diverſes diſtances du Soleil; & comment ce ne ſont pas ſimplement celles qui paroiſſent à l'exterieur les plus groſſes, mais celles qui en leur interieur ſont les plus ſolides & les plus maſſives, qui en doivent être les plus éloignées.

Il faut remarquer après cela, que comme nous experimentons que les batteaux qui ſuivent le cours d'une riviere, ne ſe

meuvent jamais si vîte que l'eau qui les entraîne, ny même les plus grands d'entr'eux si vîte que les moindres ; ainsi encore que les Planetes suivent le cours de la matiere du Ciel sans resistance, & se meuvent de mesme branle avec elle, ce n'est pas à dire pour cela qu'elles se meuvent jamais du tout si vîte : Et même l'inégalité de leur mouvement doit avoir quelque raport à celle qui se trouve entre la grosseur de leur masse & la petitesse des parties du Ciel qui les environnent. Dont la raison est, que generalement parlant, plus un corps est gros, [*V. art.* 88. *ibid. part.* 3. *pag.* 221.] plus il lui est facile de communiquer une partie de son mouvement aux autres corps, & plus il est difficile aux autres de lui communiquer quelque chose du leur : Car encore que plusieurs petits corps, en s'accordant tous ensemble pour agir contre un plus gros, puissent avoir autant de force que lui, toutesfois ils ne le peuvent jamais faire mouvoir si vîte en tous sens comme ils se meuvent ; [*V. ibid. art.* 124. *&* 125. *pag.* 262. *& suiv.*] à cause que s'ils s'accordent en quelques-uns de leurs mouvemens, lesquels ils lui communiquent, ils different infailliblement en d'autres en même temps, lesquels ils ne lui peuvent communiquer.

Or il suit de ceci deux choses, qui me semblent fort considerables ; La premiere est,

eſt, que la matiere du Ciel ne doit pas ſeulement faire tourner les Planetes autour du Soleil, mais auſſi autour de leur propre centre [excepté lors qu'il y a quelque cauſe particuliere qui les en empeſche] & enſuite qu'elle doit compoſer de petits Cieux autour d'elles, qui ſe meuvent en même ſens que le plus grand. Et la ſeconde eſt, que s'il ſe rencontre deux Planetes inégales en groſſeur, [*V. part.* 3. *des princip. art.* 149. *pag.* 300. * *Lettre* 69. *de Mr. Deſcartes Tome* 1. *pag.* 566.) mais diſpoſées à prendre leur cours dans le Ciel à une même diſtance du Soleil, en ſorte que l'une ſoit juſtement d'autant plus maſſive, que l'autre ſera plus groſſe, la plus petite de ces deux aiant un mouvement plus vîte que la plus groſſe, devra ſe joindre au petit Ciel qui ſera autour de cette plus groſſe, & tournoyer continuellement avec lui.

Car puiſque les parties du Ciel qui ſont par exemple vers A, (*V. fig.* IV.) ſe meuvent plus vîte que la Planete marquée T. qu'elles pouſſent vers Z, il eſt évident qu'elles doivent être détournées par elle, & contraintes de prendre leur cours vers B; Je dis vers B, plutôt que vers D: Car aiant inclination à continuer leur mouvement en ligne droite, [*V. art.* 149. *comme cydeſſus.*] elles doivent plutôt aller vers le dehors du cercle A C Z N qu'elles décrivent, que vers

le centre S. Or passant ainsi d'A vers B, elles obligent la Planete T de tourner avec elles autour de son centre ; & reciproquement cette Planete en tournant ainsi, leur donne occasion de prendre leur cours de B vers C, puis vers D, & vers A ; & ainsi de former un Ciel particulier autour d'elle, avec lequel elle doit toûjours après continuer à se mouvoir de la partie qu'on nomme l'Occident, vers celle qu'on nomme l'Orient, non seulement autour du Soleil, mais aussi autour de son propre centre.

Deplus, sçachant que la Planete marquée ☽ est disposée à prendre son cours suivant le cercle N A C Z, aussi bien que celle qui est marquée T, & qu'elle doit se mouvoir plus vîte, à cause qu'elle est plus petite, il est aisé à entendre, qu'en quelque endroit du Ciel qu'elle puisse s'être trouvée au commencement, elle a dû en peu de temps s'aller rendre contre la superficie exterieure du petit Ciel A B C D, & que s'y étant une fois jointe, elle doit toujours après suivre son cours autour de T, avec les parties du second Element qui sont vers cette superficie.

Car puisque nous supposons qu'elle auroit justement autant de force que la matiere de ce Ciel a tourner suivant le cercle N A C Z, si l'autre Planete n'y étoit point, il faut penser qu'elle en a quelque peu plus à

tourner suivant le cercle ABCD, à cause qu'il est plus petit, & par consequent qu'elle s'éloigne toûjours le plus qu'il est possible du centre T; ainsi qu'une pierre étant agitée dans une fronde tend toûjours à s'éloigner du centre du cercle qu'elle décrit. [*V. art. 3. part. 2. princip. p.* 105.] Et toutesfois cette Planete étant vers A, n'ira pas pour cela s'écarter vers L, d'autant qu'elle entreroit en un endroit du Ciel dont la matiere auroit la force de la repousser vers le cercle NACZ; & tout de même étant vers C, elle n'ira pas descendre vers K, dautant qu'elle s'y trouveroit environnée d'une matiere, qui lui donneroit la force de remonter vers ce même cercle NACZ; Elle n'ira pas non plus de B vers Z, ni beaucoup moins de D vers N, dautant qu'elle n'y pourroit aller si facilement ni si vîte que vers C & vers A; si bien qu'elle doit demeurer comme attachée à la superficie du petit Ciel ABCD, & tourner continuellement avec elle autour de T; ce qui empesche qu'il ne se forme un autre petit Ciel autour d'elle, qui la fasse tourner derechef autour de son centre.

Je n'adjoute point ici comment il se peut rencontrer un plus grand nombre de Planetes jointes ensemble, & qui prennent leur cours l'une autour de l'autre, comme celles que les nouveaux Astronomes ont observées autour de Jupiter & de Saturne, car

je n'ai pas entrepris de dire tout; & je n'ai parlé en particulier de ces deux, qu'afin de vous representer la Terre que nous habitons, par celle qui est marquée T, & la Lune qui tourne autour d'elle, par celle qui est marquée ☾.

CHAPITRE XI.

De la Pesanteur.

MAis je desire maintenant que vous consideriez quelle est la pesanteur de cette Terre, c'est-à-dire la force qui unit toutes ses parties, & qui fait qu'elles tendent toutes vers son centre, chacunes plus ou moins selon qu'elles sont plus ou moins grosses & solides; laquelle n'est autre, & ne consiste qu'en ce que les parties du petit Ciel qui l'environne, tournant beaucoup plus vîte que les siennes autour de son centre, tendent aussi avec plus de force à s'en éloigner, & par consequent les y repoussent. [*V. art. 22. & 23. 4. part. princip. pag. 326. & suiv. * Lettre 25. Tome 3. pag. 450. * Ibid. Lettre 28. pag. 460. * Ibid. lettre 32. pag. 477. & 483. * Lettre 7. Tome 4. pag. 68. & 69.*] En quoy si vous trouvez quelque difficulté sur ce que j'ai tantôt dit que les corps les plus massifs & les plus so-

lides, tels que j'ai supposé ceux des Cometes, s'alloient rendre vers les circonferences des Cieux, & qu'il n'y avoit que ceux qui l'étoient moins qui fussent repoussez vers leurs centres; comme s'il devoit suivre de là, que ce fussent seulement les parties de la Terre les moins solides qui pûssent être poussées vers son centre, & que les autres dûssent s'en éloigner; remarquez que lors que j'ai dit que les corps les plus solides & les plus massifs tendoient à s'éloigner du centre de quelque Ciel, j'ai supposé qu'ils se mouvoient déja auparavant de même branle que la matiere de ce Ciel. Car il est certain que s'ils n'ont point encore commencé à se mouvoir, ou s'ils se meuvent, pourveu que ce soit moins vîte qu'il n'est requis pour suivre le cours de cette matiere, ils doivent d'abord être chassés par elle vers le centre autour duquel elle tourne: [*V. part. 3. princip. art. 119. & 120. pag. 256. & suiv.*] Et même il est certain que dautant qu'ils seront plus gros & plus solides, ils y seront poussez avec plus de force & de vitesse. Et toutesfois cela n'empesche pas que s'ils le sont assez pour composer des Cometes, ils ne s'aillent rendre peu après vers les circonferences exterieures des Cieux: [*V. ibid. art. 126. p. 264. & suiv.*] Dautant que l'agitation qu'ils auront acquise en descendant vers quelqu'un de leurs centres,

leur donnera infailliblement la force de passer outre, & de remonter vers sa circonference.

Mais afin que vous entendiez ceci plus clairement, considerez la Terre E F G H, [. *V. fig.* V.] avec l'eau 1. 2. 3. 4, & l'air 5. 6. 7. 8. qui comme je vous dirai ci-aprés, ne sont composez que de quelques-unes des moins solides de ses parties, & font une même masse avec elle. Puis considerez aussi la matiere du Ciel, qui remplit non seulement tout l'espace qui est entre les cercles A. B. C. D. & 5. 6. 7. 8. mais encore tous les petits intervalles qui sont au dessous entre les parties de l'Air, de l'Eau, & de la Terre. Et pensez que ce Ciel & cette Terre tournant ensemble autour du centre T, toutes leurs parties tendent à s'en éloigner, mais beaucoup plus fort celles du Ciel que celles de la Terre, à cause qu'elles sont beaucoup plus agitées; Et même aussi entre celles de la Terre, les plus agitées vers le même côté que celles du Ciel, tendent plus à s'en éloigner que les autres. En sorte que si tout l'espace qui est au delà du cercle A. B. C. D. étoit vuide, c'est-à-dire, n'étoit rempli que d'une matiere qui ne pût resister aux actions des autres corps, ny produire aucun effet considerable [*V. Princip. part.* 3. *art.* 60. *p.* 185. * *Ibid. part.* 4. *art.* 21. *p.* 325.] [car c'est ainsi qu'il faut prendre le

nom de vuide] toutes les parties du Ciel qui sont dans le cercle A. B. C. D. en sortiroient les premieres, puis celles de l'Air & de l'Eau les suivroient, & enfin aussi celles de la Terre, chacune d'autant plus promptement qu'elle se trouveroit moins attachée au reste de sa masse; En même façon qu'une pierre sort hors de la fronde en laquelle elle est agitée, si-tôt qu'on lui lasche la corde, & que la poussiere que l'on jette sur une piroüete pendant qu'elle tourne, s'en écarte tout aussi-tôt de tous côtez.

Puis considerez que n'y aiant point ainsi aucun espace au delà du cercle A. B. C. D. qui soit vuide, ni où les parties du Ciel contenuës au dedans de ce cercle puissent aller, si ce n'est qu'au même instant il en rentre d'autres en leur place, qui leur soient toutes semblables, les parties de la Terre ne peuvent aussi s'éloigner plus qu'elles ne sont du centre T, si ce n'est qu'il en descende en leur place de celles du Ciel, ou d'autres terrestres, tout autant qu'il en faut pour la remplir; [*V. princip. part.* 4. *art.* 23. *p.* 327.] ni reciproquement s'en approcher, qu'il n'en monte tout autant d'autres en leur place. En sorte qu'elles sont toutes opposées les unes aux autres, chacunes à celles qui doivent entrer en leur place, en cas qu'elles montent, & de même à celles qui doivent y entrer en cas qu'elles descen-

dent, ainsi que les deux côtez d'une balance le sont l'un à l'autre; C'est-à-dire que comme l'un des côtez de la balance ne peut se hausser ni se baisser, que l'autre ne fasse au même instant tout le contraire, & que toûjours le plus pesant emporte l'autre; ainsi la pierre R, par exemple, est tellement opposée à la quantité d'air [justement égale à sa grosseur] qui est au dessus d'elle, & dont elle devroit occuper la place en cas qu'elle s'éloignât davantage du centre T, qu'il faudroit necessairement que cet air descendit à mesure qu'elle monteroit; Et de même aussi elle est tellement opposée à une autre pareille quantité d'air qui est au dessous d'elle, & dont elle doit occuper la place en cas qu'elle s'approche de ce centre, qu'il est besoin qu'elle descende lors que cet air monte.

Or il est évident que cette pierre contenant en soy beaucoup plus de la matiere de la Terre, & en recompense en contenant d'autant moins de celle du Ciel qu'une quantité d'air d'égale étenduë, & même ses parties terrestres étant moins agitées par la matiere du Ciel que celle de cet air, elle ne doit pas avoir la force de monter au dessus de lui; mais bien lui au contraire doit avoir la force de la faire descendre au dessous: [*V. Princ. part. 4. art. 23. pag. 327.*] En sorte qu'il se trouve leger étant comparé

avec elle ; au lieu qu'étant comparé avec la matiere du Ciel toute pure, il est pesant. Et ainsi vous voyez que chaque partie des corps terrestres est pressée vert T ; non pas indifferemment par toute la matiere qui l'environne, mais seulement par une quantité de cette matiere justement égale à sa grosseur, qui étant au dessous peut prendre sa place en cas qu'elle descende. Ce qui est cause qu'entre les parties d'un même corps, qu'on nomme Homogene, comme entre celles de l'air ou de l'eau, les plus basses ne sont point notablement plus pressées que les plus hautes ; [*V. Lettre* 32. *Tome* 3. *pag.* 477.] & qu'un homme étant au dessous d'une eau fort profonde, ne la sent point davantage peser sur son dos que s'il nageoit tout au dessus.

Mais s'il vous semble que la matiere du Ciel faisant ainsi descendre la pierre R vers T, [*V. fig.* V.] au dessous de l'air qui l'environne, la doive aussi faire aller vers 6, ou vers 7, c'est-à-dire vers l'Occident ou vers l'Orient, plus vîte que cet air, en sorte qu'elle ne descende pas tout droit & à plomb, ainsi que font les corps pesans sur la vraye Terre ; Considerez premierement, que toutes les parties terrestres comprises dans le cercle 5. 6. 7 8. étant pressées vers T, par la matiere du Ciel, en la façon que je viens d'expliquer, & aiant avec cela des

figures fort irregulieres & diverses, se doivent joindre & accrocher les unes aux autres, & ainsi ne composer qu'une masse, qui est emportée toute entiere par le cours du Ciel ABCD; en telle sorte que pendant qu'elle tourne, celles de ses parties qui sont par exemple vers 6, demeurent toûjours vis-à-vis de celles qui sont vers 2, & vers F, sans s'en écarter notablement ni çà ni là, qu'autant que les vents ou les autres causes particulieres les y contraignent.

Et de plus remarquez que ce petit Ciel ABCD, tourne beaucoup plus vîte que cette Terre; mais que celles de ses parties qui sont engagées dans les pores des corps terrestres, ne peuvent pas tourner notablement plus vîte que ces corps autour du centre T, encore qu'elles se meuvent beaucoup plus vîte en divers autres sens, selon la disposition de ces pores.

Puis afin que vous sçachiez qu'encore que la matiere du Ciel fasse approcher la pierre R de ce centre, à cause qu'elle tend avec plus de force qu'elle à s'en éloigner, elle ne doit pas tout de même la contraindre de reculer vers l'Occident, bien qu'elle tende aussi avec plus de force qu'elle, à aller vers l'Orient; Considerez que cette matiere du Ciel tend à s'éloigner du centre T, parce qu'elle tend à continuer son mouvement en ligne droite, mais qu'elle ne tend

de l'Occident vers l'Orient, que simplement parce qu'elle tend à le continuer de même vitesse, & qu'il lui est d'ailleurs indifferent de se trouver vers 6., ou vers 7.

Or il est évident qu'elle se meut quelque peu plus en ligne droite, pendant qu'elle fait descendre la pierre R vers T, qu'elle ne feroit en la laissant vers R; mais elle ne pourroit pas se mouvoir si vîte vers l'Orient, si elle la faisoit reculer vers l'Occident, que si elle la laisse en sa place, ou même que si elle la pousse devant soy.

Et toutesfois, afin que vous sçachiez aussi qu'encore que cette matiere du Ciel ait plus de force à faire descendre cette pierre R vers T, qu'à y faire descendre l'air qui l'environne, elle ne doit pas tout de même en avoir plus à la pousser devant soy de l'Occident vers l'Orient, ny par consequent la faire mouvoir plus vîte que l'air en ce sens là; considerez qu'il y a justement autant de cette matiere du Ciel qui agit contre elle pour la faire descendre vers T, & qui y employe toute sa force, qu'il en entre de celle de la Terre en la composition de son corps; & que d'autant qu'il y en entre beaucoup davantage qu'en une quantité d'air de pareille étenduë, elle doit être pressée beaucoup plus fort vers T, que n'est cet air : Mais que pour la faire tourner vers l'Orient, c'est toute la matiere du Ciel con-

tenuë dans le cercle R, qui agit contre elle, & conjointement contre toutes les parties terrestres de l'air contenu en ce même cercle : En sorte que n'y en ayant point davantage qui agisse contre elle que contre cet air, elle ne doit point tourner plus vîte que lui en ce sens là.

Et vous pouvez entendre de ceci, que les raisons dont se servent plusieurs Philosophes pour refuter le mouvement de la vraye Terre, n'ont point de force contre celui de la Terre que je vous décris. Comme lors qu'ils disent que si la Terre se mouvoit, les corps pesans ne devroient pas descendre à plomb vers son centre, mais plûtôt s'en écarter çà & là vers le Ciel ; Et que les canons pointez vers l'Occident, devroient porter beaucoup plus loin qu'étant pointez vers l'Orient ; Et que l'on devroit toûjours sentir en l'air de grands vents, & oüir de grands bruits, & choses semblables, qui n'ont lieu qu'en cas qu'on suppose qu'elle n'est pas emportée par le cours du Ciel qui l'environne, mais qu'elle est muë par quelqu'autre force, & en quelqu'autre sens que ce Ciel.

CHAPITRE XII.

Du flux & du reflux de la Mer.

OR après vous avoir ainſi expliqué la peſanteur des parties de cette Terre, qui eſt cauſée par l'action de la matiere du Ciel qui eſt en ſes pores, il faut maintenant que je vous parle d'un certain mouvement de toute ſa maſſe, qui eſt cauſé par la preſence de la Lune, comme auſſi de quelques particularitez qui en dépendent.

Pour cét effet conſiderez la Lune par exemple vers B, [*V. fig,* V.] où vous pouvez la ſuppoſer comme immobile, à comparaiſon de la viteſſe dont ſe meut la matiere du Ciel qui eſt ſous elle ; & conſiderez que cette matiere du Ciel ayant moins d'eſpace entre o. & 6. pour y paſſer, qu'elle n'en auroit entre B. & 6., [*V. Princ. part.* 4. *art.* 49. *pag.* 355. * *Lettre* 13. *Tom.* 3. *pag.* 242. & 248. * *Lettre* 14. *ibid. Tom.* 3. *pag.* 280. & *ſuiv.*] (ſi la Lune n'occupoit point l'eſpace qui eſt entre o. & B,) & par conſequent s'y devant mouvoir un peu plus vîte, elle ne peut manquer d'avoir la force de pouſſer quelque peu toute la Terre vers D, en ſorte que ſon centre T s'éloigne, comme vous voyez quelque peu du point

M, qui eſt le centre du petit Ciel A B C D: Car il n'y a rien que le ſeul cours de la matiere de ce Ciel qui la ſoûtienne au lieu où elle eſt. Et parce que l'air 5. 6. 7. 8. & l'eau 1. 2. 3. 4. qui environnent cette Terre, ſont des corps liquides, il eſt évident que la même force qui la preſſe en cette façon, les doit auſſi faire baiſſer vers T, non ſeulement du côté 6. 2, mais auſſi de ſon oppoſé 8. 4: & en recompenſe les faire hauſſer aux endroits 5. 1. & 7. 3; Enſorte que la ſuperficie de la Terre E F G H demeurant ronde, à cauſe qu'elle eſt dure, celle de l'eau 1. 2. 3. 4. & celle de l'air 5. 6. 7. 8. qui ſont liquides, ſe doivent former en ovale.

Puis conſiderez que la Terre tournant cependant autour de ſon centre, [*V. Princ. part.* 4. *art.* 50. *pag.* 357.] & par ce moyen faiſant les jours, qu'on peut diviſer en 24. heures, comme les noſtres, celui de ſes côtez F, qui eſt maintenant vis-à-vis de la Lune, & ſur lequel pour cette raiſon l'eau 2. eſt moins haute, ſe doit trouver dans ſix heures vis-à-vis du Ciel marqué C, où cette eau ſera plus haute, & dans 12. heures vis-à-vis de l'endroit du Ciel marqué D, où l'eau derechef ſera plus baſſe. En ſorte que la Mer qui eſt repreſentée par cette eau 1. 2. 3. 4. doit avoir ſon flux & ſon reflux autour de cette Terre de ſix heures en ſix heures, comme elle a autour de celle que nous habitons.

Considerez aussi que pendant que cette Terre tourne d'E par F vers G, [*V. Princ. part. 4. art. 53. & 54. pag. 359. 360.*] c'est-à-dire de l'Occident par le Midy, vers l'Orient, l'enflure de l'eau & de l'air qui demeure vers 1. & 5. & vers 3. & 7. passe de sa partie Orientale vers l'Occidentale, y faisant un flux sans reflux, tout semblable à celui qui selon le rapport de nos Pilotes rend la navigation beaucoup plus facile dans nos mers de l'Orient vers l'Occident, que de l'Occident vers l'Orient. Et pour ne rien oublier en cét endroit, ajoutons que la Lune fait en chaque mois le même tour que la terre fait en chaque jour, [*V. princip. part. 4. art. 50. pag. 357.*] & ainsi qu'elle fait avancer peu à peu vers l'Orient les points 1. 2. 3. 4, qui marquent les plus hautes & les plus basses marées; en sorte que ces marées ne changent pas precisément de six heures en six heures, mais qu'elles retardent d'environ la cinquiéme partie d'une heure à chaque fois, ainsi que font aussi celles de nos mers.

Considerez outre cela que le petit Ciel A B C D [*V. fig. V.*] n'est pas exactement rond, mais qu'il s'étend avec un peu plus de liberté vers A & vers C, & s'y meut à proportion plus lentement que vers B, & vers D, où il ne peut pas si aisément rompre le cours de la matiere de l'autre Ciel qui

le contient; [*V. princ. part.* 4. *art.* 51. *pag.* 358.] Ensorte que la Lune qui demeure toûjours comme attachée à sa superficie exterieure, se doit mouvoir un peu plus vîte, & s'écarter moins de sa route, & ensuite être cause que les flux & les reflux de la Mer soient beaucoup plus grands, lors qu'elle est vers B, où elle est pleine, & vers D, où elle est nouvelle, que lors qu'elle est vers A, & vers C, où elle n'est qu'à demi pleine; qui sont des particularitez que les Astronomes observent aussi toutes semblables en la vraye Lune, bien qu'ils n'en puissent peut-être pas si facilement rendre raison par les hypotheses dont ils se servent.

Pour les autres effets de cette Lune, qui different quand elle est pleine, de quand elle est nouvelle, ils dépendent manifestement de sa lumiere. Et pour les autres particularitez du flux & du reflux, [*V. princ. part.* 4. *art.* 55. *&* 56. *pag.* 360. *&* 361.] elles dépendent en partie de la diverse situation des côtes de la Mer, & en partie des vents qui regnent aux temps & aux lieux qu'on les observe. Enfin pour les autres mouvemens generaux, tant de la Terre & de la Lune, que des autres Astres & des Cieux, où vous les pouvez assez entendre de ce que j'ai dit, ou bien ils ne servent pas à mon sujet, & ne se faisant pas en même plan que ceux dont j'ai parlé, je serois trop long à

les

les décrire : Si bien qu'il ne me reste plus ici qu'à expliquer cette action des Cieux & des Astres que j'ai tantôt dit devoir être prise pour leur Lumiere.

CHAPITRE XIII.

De la Lumiere.

J'Ay déja dit plusieurs fois, que les corps qui tournent en rond tendent toûjours à s'éloigner des centres des cercles qu'ils décrivent ; Mais il faut ici que je determine plus particulierement vers quels côtez tendent les parties de la matiere dont les Cieux & les Astres sont composez.

Et pour cela il faut sçavoir que lors que je dis qu'un corps tend vers quelque côté, (*V. Princ. part* 3. *art.* 56. *pag.* 181.) je ne veux pas pour cela qu'on s'imagine qu'il ait en soy une pensée ou une volonté qui l'y porte, mais seulement qu'il est disposé à se mouvoir vers là ; soit que veritablement il s'y meuve, soit plutôt que quelqu'autre corps l'en empesche ; & c'est principalement en ce dernier sens que je me sers du mot de tendre, à cause qu'il semble signifier quelque effort, & que tout effort présupose de la resistance. Or d'autant qu'il se trouve souvent diverses causes qui agissant ensemble contre un même corps empeschent

l'effet l'une de l'autre, (*V. ibid. art.* 57. *pag.* 181.) on peut ſelon diverſes conſiderations dire qu'un même corps tend vers divers côtez en même temps ; Ainſi qu'il a tantôt été dit que les parties de la Terre tendent à s'éloigner de ſon centre, en tant qu'elles ſont conſiderées toutes ſeules ; & qu'elles tendent au contraire à s'en approcher, en tant que l'on conſidere la force des parties du Ciel qui les y pouſſe ; & derechef qu'elles tendent à s'en éloigner, ſi on les conſidere comme oppoſées à d'autres parties terreſtres qui compoſent des corps plus maſſifs qu'elles ne ſont.

Ainſi par exemple, la pierre qui tourne dans une fronde ſuivant le cercle A B, tend vers C, lors qu'elle eſt au point A, ſi on ne conſidere autre choſe que ſon agitation toute ſeule ; & elle tend circulairement d'A vers B, ſi on conſidere ſon mouvement comme reglé & déterminé par la longueur de la corde qui la retient ; & enfin la même pierre tend vers E, ſi ſans conſiderer la partie de ſon agitation dont l'effet n'eſt point empeſché, on en oppoſe l'autre partie à la reſiſtance que lui fait continuellement cette fronde.

Mais pour entendre diſtinctement ce dernier point, (*V. Princ. part.* 3. *art.* 58. *p.* 183.) imaginez-vous l'inclination qu'a cette pierre à ſe mouvoir d'A vers C, [*V.*

fig. I.] comme si elle étoit composée de deux autres, qui fussent, l'une de tourner suivant le cercle A B, & l'autre de monter tout droit suivant la ligne V X Y ; & ce en telle proportion, que se trouvant à l'endroit de la fronde marquée V, lors que la fronde est à l'endroit du cercle marqué A, elle se deust trouver par après à l'endroit marqué X, lors que la fronde seroit vers B, & à l'endroit marqué Y, lors qu'elle seroit vers F, & ainsi demeurer toûjours en la ligne droite A C G. Puis sçachant que l'une des parties de son inclination, à sçavoir celle qui la porte suivant le cercle A B, n'est nullement empeschée par cette fronde, *(V. ibid. art.* 57. *pag.* 181.) vous verrez bien qu'elle ne trouve de resistance que pour l'autre partie, à sçavoir pour celle qui la feroit mouvoir suivant la ligne D V X Y, si elle n'étoit point empeschée ; & par consequent qu'elle ne tend, c'est-à-dire qu'elle ne fait effort que pour s'éloigner directement du centre D. Et remarquez que selon cette consideration étant au point A elle tend si veritablement vers E, qu'elle n'est point du tout plus disposée à se mouvoir vers H que vers I, bien qu'on pourroit aisément se persuader le contraire, si on manquoit à considerer la difference qui est entre le mouvement qu'elle a déja, & l'inclination à se mouvoir qui lui reste.

Or vous devez penſer de chacune des parties du ſecond Element qui compoſent les Cieux, tout le même que de cette pierre ; c'eſt à ſçavoir que celles qui ſont par exemple vers E, ne tendent de leur propre inclination que vers P ; mais que la reſiſtance des autres parties du Ciel qui ſont au deſſus d'elles, les fait tendre, c'eſt-à-dire les diſpoſe à ſe mouvoir ſuivant le cercle E R. Et derechef, que cette reſiſtance, oppoſée à l'inclination qu'elles ont de continuer leur mouvement en ligne droite, les fait tendre, c'eſt-à-dire, eſt cauſe qu'elles font effort pour ſe mouvoir vers M ; Et ainſi, jugeant de toutes les autres en même ſorte, vous voyez en quel ſens on peut dire qu'elles tendent vers les lieux qui ſont directement oppoſez au centre du Ciel qu'elles compoſent.

Mais ce qu'il y a encore en elles à conſiderer de plus qu'en une pierre qui tourne dans une fronde, c'eſt qu'elles ſont continuellement pouſſées, [*V. Princ. part.* 3. *art.* 61. *&* 62. *pag.* 186. *&* 187.] tant par toutes celles de leurs ſemblables qui ſont entre-elles & l'Aſtre qui occupe le centre de leur Ciel, que même par la matiere de cét Aſtre, & qu'elles ne le ſont aucunement par les autres. Par exemple, que celles qui ſont vers E, [*V. fig.* VI.] ne ſont point pouſſées par celles qui ſont vers M, ou vers T, ou vers R, ou vers K, ou vers H, mais

ſeulement par toutes celles qui ſont entre les deux lignes A F, D G, & enſemble par la matiere du Soleil ; Ce qui eſt cauſe qu'elles tendent non ſeulement vers M, mais auſſi vers L, & vers N, & generalement vers tous les points où peuvent parvenir les rayons, ou lignes droites, qui venant de quelque partie du Soleil paſſent par le lieu où elles ſont.

Mais afin que l'explication de tout ceci ſoit plus facile, [*V. Princ. part. 3. art. 60. p.* 185.] je deſire que vous conſideriez les parties du ſecond Element toutes ſeules, & comme ſi tous les eſpaces qui ſont occupez par la matiere du premier, tant celui où eſt le Soleil, que les autres, étoient vuides. [*Ibid. art. 64. pag.* 190.] Même, à cauſe qu'il n'y a point de meilleur moyen pour ſçavoir ſi un corps eſt pouſſé par quelques autres, que de voir ſi ces autres s'avanceroient actuellement vers le lieu où il eſt pour le remplir en cas qu'il fut vuide, je deſire auſſi que vous vous imaginiez que les parties du ſecond Element qui ſont vers E en ſoient ôtées ; Et cela poſé, que vous regardiez en premier lieu, qu'aucunes de celles qui ſont au deſſus du cercle T E R, comme vers M, ne ſont point diſpoſées à remplir leur place, d'autant qu'elles tendent tout au contraire à s'en éloigner ; Puis auſſi que celles qui ſont en ce cercle, à ſçavoir vers T, n'y

ſont point non plus diſpoſées : car encore bien qu'elles ſe meuvent veritablement de T vers G, ſuivant le cours de tout le Ciel, toutesfois pource que celles qui ſont vers F, ſe meuvent auſſi avec pareille viteſſe vers R, l'eſpace E, qu'il faut imaginer mobile comme elles, ne laiſſeroit pas de demeurer vuide entre G & F, s'il n'en venoit d'autres d'ailleurs pour le remplir. Et en troiſiéme lieu ; que celles qui ſont au deſſous de ce cercle, mais qui ne ſont pas compriſes entre les lignes A F, D G, comme celles qui ſont vers H, & vers K, ne tendent auſſi aucunement à s'avancer vers cét eſpace E pour le remplir, encore que l'inclination qu'elles ont à s'éloigner du point S les y diſpoſe en quelque ſorte ; ainſi que la peſanteur d'une pierre la diſpoſe, non ſeulement à deſcendre tout droit en l'air libre, mais auſſi à rouler de travers ſur le penchant d'une montagne, en cas qu'elle ne puiſſe deſcendre d'autre façon. [*V. princ. part. 3. art. 62. p* 188.]

Or la raiſon qui les empeſche de tendre vers cet eſpace, eſt que tous les mouvemens ſe continuënt autant qu'il eſt poſſible en ligne droite ; & par conſequent que lors que la Nature a pluſieurs voyes pour parvenir à un méme effet, elle ſuit toûjours infailliblement la plus courte. Car ſi les parties du ſecond Element qui ſont par exem-

ple vers K, s'avançoient vers E, toutes celles qui ſont plus proches qu'elles du Soleil, s'avanceroient auſſi au même inſtant vers le lieu qu'elles quitteroient, & ainſi l'effet de leur mouvement ne ſeroit autre, ſinon que l'eſpace E ſe rempliroit, & qu'il y en auroit un autre d'égale grandeur en la circonference A B C D, qui deviendroit vuide en même temps. Mais il eſt manifeſte que ce même effet peut ſuivre beaucoup mieux, ſi celles qui ſont entre les lignes A F, D G, s'avancent tout droit vers E; & par conſequent que lors qu'il n'y a rien qui en empeſche celles-ci, les autres n'y tendent point du tout: Non plus qu'une pierre ne tend jamais à deſcendre obliquement vers le centre de la terre, lors qu'elle y peut deſcendre en ligne droite.

Enfin conſiderez que toutes les parties du ſecond Element qui ſont entre les lignes A F, D G, (*V. fig.* VI.) doivent s'avancer enſemble vers cét eſpace E, pour le remplir au même inſtant qu'il eſt vuide. Car encore qu'il n'y ait que l'inclination qu'elles ont à s'éloigner du point S qui les y porte, & que cette inclination faſſe que celles qui ſont entre les lignes B F, C G, tendent plus directement vers là, que celles qui reſtent entre les lignes A F, B F, & D G, C G, vous verrez neantmoins que ces dernieres ne laiſſent pas d'être auſſi diſpoſées que les

autres à y aller, si vous prenez garde à l'effet qui doit suivre de leur mouvement, qui n'est autre sinon, comme j'ai dit tout maintenant, que l'espace E se remplisse, & qu'il y en ait un autre d'égale grandeur en la circonference A B C D, qui devienne vuide en même temps. Car pour le changement de situation qui leur arrive dans les autres lieux qu'elles remplissoient auparavant, & qui en demeurent après encore pleins, il n'est aucunement considerable, d'autant qu'elles doivent être supposées si égales & si pareilles en tout les unes aux autres, qu'il n'importe de quelles parties chacun de ces lieux soit rempli. Remarquez neanmoins qu'on ne doit pas conclure de cecy qu'elles soient toutes égales, mais seulement que les mouvemens dont leur inégalité peut être cause, n'appartiennent point à l'action dont nous parlons.

Or il n'y a point de plus court moyen pour faire qu'une partie de l'espace E se remplissant, celui par exemple qui est vers D devienne vuide; que si toutes les parties de la matiere qui se trouvent en la ligne droite D G, D E, s'avancent ensemble vers E: Car s'il n'y avoit que celles qui sont entre les lignes B F, C G, qui s'avançassent les premieres vers cet espace E, elles en laisseroient un autre au dessous d'elles vers V, dans lequel devroient venir celles qui sont

vers

vers D ; en sorte que le même effet qui peut être produit par le mouvement de la matiere qui est en la ligne droite DG, ou DE, le seroit par le mouvement de celle qui est en la ligne courbe DVE ; ce qui est contraire aux loix de la Nature.

Mais si vous trouvez ici quelque difficulté à comprendre comment les parties du second Element qui sont entre les lignes AF, DG, (*V. fig.* VII.) peuvent s'avancer toutes ensemble vers E, sur ce qu'y ayant plus de distance entre A & D, qu'entre F & G, l'espace où elles doivent entrer pour s'avancer ainsi est plus étroit que celui d'où elles doivent sortir ; Considerez que l'action par laquelle elles tendent à s'éloigner du centre de leur Ciel, ne les oblige point à toucher celles de leurs voisines qui sont à pareille distance qu'elles de ce centre, mais seulement à toucher celles qui en sont d'un degré plus éloignées. Ainsi que la pesanteur des petites boules 1. 2. 3. 4. 5. n'oblige point celles qui sont marquées d'un même chiffre à s'entretoucher, mais seulement oblige celles qui sont marquées 1. ou 10. à s'appuyer sur celles qui sont marquées 2. ou 20. & celles-ci sur celles qui sont marquées 3. ou 30. & ainsi de suite : En sorte que ces petites boules peuvent bien n'être pas seulement arrangées comme vous les voyez en cette septiéme figure, mais aussi

comme elles sont en la huit & neuviéme, & en mille autres diverses façons.

Puis considerez que ces parties du second Element se remuant separément les unes des autres, (*V. fig.* VIII.) ainsi qu'il a été dit ci-dessus qu'elles doivent faire, ne peuvent jamais être arrangées comme les boules de la septiéme figure; & toutesfois qu'il n'y a que cette seule façon en laquelle la difficulté proposée puisse avoir quelque lieu: Car on ne sçauroit supposer si peu d'intervalle entre celles de ses parties qui sont à pareille distance du centre de leur Ciel, que cela ne suffise pour concevoir que l'inclination qu'elles ont à s'éloigner de ce centre, doit faire avancer celles qui sont entre les lignes A F, D G, toutes ensemble vers l'espace E, lors qu'il est vuide; Ainsi que vous voyez en la neuviéme figure, rapportée à la dixiéme, que la pesanteur des petites boules 40. 30. &c. les doit faire descendre toutes ensemble vers l'espace qu'occupe celle qui est marquée 50, si-tôt que celle-ci en peut sortir. (*V. princ. part.* 3. *art.* 63. *pag.* 189.)

Et l'on peut ici clairement appercevoir, comment celles de ces boules qui sont marquées d'un même chiffre, se rangent en un espace plus étroit que n'est celui d'où elles sortent, à sçavoir en s'approchant l'une de l'autre. On peut aussi appercevoir que les deux boules marquées 40. doivent descen-

dre un peu plus vîte, & s'approcher à proportion un peu plus l'une de l'autre, que les trois marquées 30. & ces trois, que les quatre marquées 20. & ainsi des autres.

En suite de quoy vous me direz peut-être, que comme il paroît en la dixiéme figure, que les deux boules 40. 40. aprés être tant soit peu descenduës viennent à s'entretoucher (ce qui est cause qu'elles s'arrêtent sans pouvoir descendre plus bas) tout de même les parties du second Element qui doivent s'avancer vers E s'arrêteront, avant que d'avoir achevé de remplir tout l'espace que nous y avons supposé.

Mais je répons à cela, qu'elles ne peuvent si peu s'avancer vers là, que ce ne soit assez pour prouver parfaitement ce que j'ay dit; (*V. princ. part.* 3. *art.* 63. *pag.* 189.) c'est à sçavoir que tout l'espace qui y est, étant déja plein de quelque corps, quel qu'il puisse être, elles pressent continuellement ce corps, & font effort contre lui comme pour le chasser hors de sa place.

Puis outre cela je répons que leurs autres mouvemens qui continuent en elles pendant qu'elles s'avancent ainsi vers E, ne leur permettant pas de demeurer un seul moment arrangées en même sorte, les empeschent de s'entretoucher, ou bien font qu'aprés s'être touchées elles se separent incontinent derechef, & ainsi ne laissent pas

pour cela de s'avancer sans interruption vers l'espace E, jusques à ce qu'il soit tout remply. De sorte qu'on ne peut conclure de ceci autre chose, sinon que la force dont elles tendent vers E, est peut-être comme tremblante, & se redouble & se relâche à diverses petites secousses, selon qu'elles changent de situation, ce qui semble être une proprieté fort convenable à la lumiere.

Or si vous avez entendu tout ceci suffisamment, en supposant les espaces E, & S, & tous les petits angles qui sont entre les parties du Ciel, comme vuides, vous l'entendrez encore mieux, en les supposant être remplis de la matiere du premier Element. Car les parties de ce premier Element qui se trouvent en l'espace E, ne peuvent empescher que celles du second, qui sont entre les lignes A F, D G, ne s'avancent pour le remplir, tout de même que s'il étoit vuide; à cause qu'étant extremement subtiles, & extremement agitées, elles sont toûjours aussi prêtes à sortir des lieux où elles se trouvent, que puisse être aucun autre corps à y entrer. Et pour cette même raison, celles qui occupent les petits angles qui sont entre les parties du Ciel, cedent leur place sans resistance à celles qui viennent de cet espace E, & qui se vont rendre vers le point S. Je dis plûtôt vers S, que vers aucun autre lieu, à cause que les autres corps, qui

étant plus unis & plus gros ont plus de force, tendent tous à s'en éloigner.

Même il faut remarquer qu'elles passent d'E vers S entre les parties du second Element qui vont d'S vers E, sans s'empescher aucunement les unes les autres. Ainsi que l'air qui est enfermé dans l'horloge X Y Z, (*V. fig.* XI.) monte de Z vers X au travers du sable Y, qui ne laisse pas pour cela de descendre cependant vers Z.

Enfin les parties de ce premier Element qui se trouvent en l'espace A B C D, (*V. fig.* V I.) où elles composent le corps du Soleil, y tournant en rond fort promptement autour du point S, tendent à s'en éloigner de tous côtez en ligne droite, suivant ce que je viens d'expliquer ; & par ce moyen toutes celles qui sont en la ligne S D, poussent ensemble la partie du second Element qui est au point D ; & toutes celles qui sont en la ligne S A, poussent celle qui est au point A, & ainsi des autres ; En telle sorte que cela seul suffiroit pour faire que toutes celles de ces parties du second Element qui sont entre les lignes A F, D G, s'avançassent vers l'espace E, encore qu'elles n'y eussent aucune inclination d'elles-mêmes.

Au reste, puis qu'elles doivent ainsi s'avancer vers cet espace E, lors qu'il n'est occupé que par la matiere du premier Element, il est certain qu'elles tendent aussi à

y aller, encore même qu'il soit rempli de quelqu'autre corps ; & par consequent qu'elles poussent, & font effort contre ce corps, comme pour le chasser hors de sa place. En sorte que si c'étoit l'œil d'un homme qui fust au point E, il seroit poussé actuellement, tant par le Soleil, que par toute la matiere du Ciel qui est entre les lignes A F, D G.

Or il faut sçavoir que les hommes de ce nouveau Monde seront de telle nature, que lors que leurs yeux seront poussez en cette façon, ils en auront un sentiment tout semblable à celui que nous avons de la Lumiere, ainsi que je dirai ci-après plus amplement.

CHAPITRE XIV.

Des Proprietez de la Lumiere.

MAis je me veux arrêter encore un peu en cét endroit à expliquer les Proprietez de l'action dont leurs yeux peuvent ainsi être poussez. Car elles se rapportent toutes si parfaitement à celles que nous remarquons en la Lumiere, que lors que vous les aurez considerées, je m'assure que vous avoüerez comme moi, qu'il n'est pas besoin d'imaginer dans les Astres ni dans les

Cieux d'autre qualité que cette action, qui s'appelle du nom de Lumiere.

Les principales proprietez de la Lumiere sont 1. qu'elles s'étend en rond de tous côtez autour des corps qu'on nomme Lumineux. 2. Et à toute sorte de distance. 3. Et en un instant. 4. Et pour l'ordinaire en lignes droites, qui doivent être prises pour les rayons de la Lumiere. 5. Et que plusieurs de ces rayons venant de divers points, peuvent s'assembler en un même point. 6. Où venant d'un même point, peuvent s'aller rendre en divers points. 7. Où venant de divers points, & allant vers divers points, peuvent passer par un même point, sans s'empescher les uns les autres. 8. Et qu'ils peuvent aussi quelquefois s'empescher les uns les autres, à sçavoir quand leur force est fort inégale, & que celle des uns est beaucoup plus grande que celle des autres. 9. Et enfin qu'ils peuvent être détournez par reflexion. 10. ou par refraction. 11. Et que leur force peut être augmentée, 12. ou diminuée, par les diverses dispositions ou qualitez de la Matiere qui les reçoit. Voilà les principales qualitez qu'on observe en la Lumiere, qui conviennent toutes à cette action, ainsi que vous allez voir.

1. Que cette action se doive étendre de tous côtez autour des corps Lumineux, la raison en est évidente, à cause que c'est du

mouvement circulaire de leurs parties qu'elle procede.

2. Il est évident aussi qu'elle peut s'étendre à toute sorte de distance : Car par exemple, supposant que les parties du Ciel qui se trouvent entre A F, & D G, sont déja d'elles-mêmes disposées à s'avancer vers E, comme nous avons dit qu'elles sont, on ne peut pas douter non plus que la force dont le Soleil pousse celles qui sont vers A B C D, ne se doive aussi étendre jusques à E, encore même qu'il y eût plus de distance des unes aux autres, qu'il n'y en a depuis les plus hautes Etoiles du Firmament jusques à nous.

3. Et sçachant que les parties du second Element qui sont entre A F, & D G, se touchent & pressent toutes l'une l'autre autant qu'il est possible, on ne peut pas aussi douter que l'action, dont les premieres sont poussées, ne doive passer en un instant jusques aux dernieres; Tout de même que celle dont on pousse l'un des bouts d'un bâton, passe jusques à l'autre bout au même instant; (*V. Dioptrique Discours* 1. *pag*. 5.) ou plûtôt, afin que vous ne fassiez point de difficulté sur ce que ces parties ne sont point attachées l'une à l'autre ainsi que le sont celles d'un bâton, tout de même qu'en la neuviéme figure la petite boule marquée 50. descendant vers 6, les autres marquées 10. descendent aussi vers là au même instant-

4. Quant à ce qui eſt des lignes ſuivant leſquelles ſe communique cette action, & qui ſont proprement les rayons de la Lumiere, il faut remarquer qu'elles different des parties du ſecond Element par l'entremiſe deſquelles cette même action ſe communique; & qu'elles ne ſont rien de materiel dans le milieu par où elles paſſent, mais qu'elles deſignent ſeulement en quel ſens, & ſuivant quelle détermination le corps Lumineux agit contre celui qu'il illumine; & ainſi qu'on ne doit pas laiſſer de les concevoir exactement droites, encore que les parties du ſecond Element qui ſervent à tranſmettre cette action, ou la Lumiere, ne puiſſent preſque jamais être ſi directement poſées l'une ſur l'autre, qu'elles compoſent des lignes toutes droites. Tout de même que vous pouvez aiſément concevoir que la main A (*V. fig.* XII.) pouſſe le corps E ſuivant la ligne droite AE, encore qu'elle ne le pouſſe que par l'entremiſe du bâton BCD, qui eſt tortu. Et tout de même auſſi que la boule marquée 1, (*V. fig.* XIII.) pouſſe celle qui eſt marquée 7, par l'entremiſe des deux marquées 5. 5. auſſi directement que par l'entremiſe des autres 2. 3. 4. 6.

5. 6. Vous pouvez auſſi aiſément concevoir comment pluſieurs de ces rayons venant de divers points, s'aſſemblent en un même point, où venant d'un même point,

se vont rendre en divers points, sans s'empescher, ni dépendre les uns des autres. (*V. Dioptr. Disc.* 1. *pag.* 10.) Comme vous voyez en la sixiéme figure qu'il en vient plusieurs des points A B C D, qui s'assemblent au point E, & qu'il en vient plusieurs du seul point D, qui s'étendent l'un vers E, l'autre vers K, & ainsi vers une infinité d'autres lieux; Tout de même que les diverses forces dont on tire les cordes 1. 2. 3. 4. 5. (*V. fig.* XIV.) s'assemblent toutes en la poulie, & que la resistance de cette poulie s'étend à toutes les diverses mains qui tirent ces cordes.

7. Mais pour concevoir comment plusieurs de ces rayons venant de divers points, & allant vers divers points, peuvent passer par un même point, sans s'empescher les uns les autres, comme en cette sixiéme figure, les deux rayons A N, & D L, passent par le point E, il faut considerer que chacune des parties du second Element est capable de recevoir plusieurs divers mouvemens en même temps: En sorte que celle qui est par exemple au point E, peut tout ensemble être poussée vers L, par l'action qui vient de l'endroit du Soleil marqué D, & en même temps vers N, par celle qui vient de l'endroit marqué A. Ce que vous entendrez encore mieux, si vous considerez qu'on peut pousser l'air en même temps

d'F vers G, (*V. fig.* XV.) d'H vers I, & de K vers L, par les trois tuyaux F G, H I, K L, bien que ces tuyaux ſoient tellement unis au point N, que tout l'air qui paſſe par le milieu de chacun d'eux, doit neceſſairement paſſer auſſi par le milieu des deux autres.

8. Et cette même comparaiſon peut ſervir à expliquer comment une forte Lumiere empeſche l'effet de celles qui ſont plus foibles: Car ſi l'on pouſſe l'air beaucoup plus fort par F, que par H, ni par K, il ne tendra point du tout vers I, ni vers L, mais ſeulement vers G.

9. 10. Pour la reflexion & la refraction, je les ay déja ailleurs ſuffiſamment expliquées. Toutesfois parce que je me ſuis ſervi pour lors de l'exemple du mouvement d'une bale, au lieu de parler des rayons de la Lumiere, afin de rendre par ce moyen mon diſcours plus intelligible, il me reſte encore ici à vous faire conſiderer, que l'action ou l'inclination à ſe mouvoir, qui eſt tranſmiſe d'un lieu en un autre, par le moyen de pluſieurs corps qui s'entretouchent, & qui ſe trouvent ſans interruption en tout l'eſpace qui eſt entre deux, ſuit exactement la même voye, par où cette même action pourroit faire mouvoir le premier de ces corps, ſi les autres n'étoient point en ſon chemin; ſans qu'il y ait aucune autre difference, ſi-

non qu'il faudroit du temps à ce corps pour se mouvoir, au lieu que l'action qui est en lui peut par l'entremise de ceux qui le touchent s'étendre jusques à toutes sortes de distances en un instant. D'où il suit que comme une bale se reflêchit quand elle donne contre la muraille d'un jeu de paume, & qu'elle souffre refraction quand elle entre obliquement dans de l'eau, ou qu'elle en sort; de même aussi quand les rayons de la Lumiere rencontrent un corps qui ne leur permet pas de passer outre, ils doivent se reflêchir; (*V. Dioptrique Disc. 2. pag. 16.*) & quand ils entrent obliquement en quelque lieu par où ils peuvent s'étendre plus ou moins aisément que par celui d'où ils sortent, ils doivent aussi au point de ce changement se détourner & souffrir refraction.

11. 12. Enfin la force de la Lumiere est non seulement plus ou moins grande en chaque lieu, selon la quantité des rayons qui s'y assemblent, (*V. Dioptr. Disc. 1. pag. 10.*) mais elle peut aussi être augmentée ou diminuée par les diverses dispositions des corps qui se trouvent aux lieux par où elle passe; Ainsi que la vitesse d'une bale ou d'une pierre qu'on pousse dans l'air, peut-être augmentée par les vents qui soufflent vers le même côté qu'elle se meut, & diminuée par leurs contraires.

CHAPITRE XV.

Que la face du Ciel de ce nouveau Monde doit paroître à ses Habitans toute semblable à celle du Notre.

AYant ainsi expliqué la Nature & les Proprietez de l'action que j'ai prise pour la Lumiere, il faut aussi que j'explique comment par son moyen les Habitans de la Planete que j'ai supposée pour la Terre, peuvent voir la face de leur Ciel toute semblable à celle du nôtre.

Premierement, il n'y a point de doute qu'ils ne doivent voir le corps marqué S (*V. fig.* IV.) tout plein de Lumiere, & semblable à notre Soleil; (*V. princip. part.* 3. *art.* 130. *pag.* 272. *&* 273.) veu que ce corps envoye des rayons de tous les points de la superficie vers leurs yeux: Et parce qu'il est beaucoup plus proche d'eux que les Etoiles, il leur doit paroître beaucoup plus grand. Il est vrai que les parties du petit Ciel A B C D, qui tourne autour de la Terre, font quelque resistance à ces rayons; mais parce que toutes celles du grand Ciel qui sont depuis S jusques à D, les fortifient, celles qui sont depuis D jusques à T, n'étant à comparaison qu'en petit nombre, ne

leur peuvent ôter que peu de leur force : Et même toute l'action des parties du grand Ciel F G G F, ne suffit pas pour empescher que les rayons de plusieurs Etoiles fixes ne parviennent jusques à la Terre, du côté qu'elle n'est point éclairée par le Soleil.

Car il faut sçavoir que les grands Cieux, c'est-à-dire ceux qui ont une Etoile fixe ou le Soleil pour leur centre, quoi que peut-être assez inégaux en grandeur, doivent être toûjours exactement d'égale force ; (*V. princ. part.* 3. *art.* 114. *p.* 248.) En sorte que toute la matiere qui est par exemple en la ligne S B, (*V. fig.* II.) doit tendre aussi fort vers ε, que celle qui est en la ligne ε B, tend vers S : Car s'ils n'avoient entr'eux cette égalité, ils se détruiroient infailliblement dans peu de temps, ou du moins se changeroient jusques à ce qu'ils l'eussent acquise.

Or puis que toute la force du rayon S B par exemple, n'est que justement égale à celle du rayon ε B, il est manifeste que celle du rayon T B, qui est moindre, ne peut empescher la force du rayon ε B de s'étendre jusques à T. Et tout de même il est evident que l'Etoile A peut étendre ses rayons jusques à la terre T ; d'autant que la matiere du Ciel qui est depuis A jusques à 2, leur ayde plus, que celle qui est depuis 4. jusques à T ne leur resiste ; & avec cela que

celle qui eſt depuis 3. juſques à 4, ne leur ayde pas moins, que leur reſiſte celle qui eſt depuis 3. juſques à 2. Et ainſi, jugeant des autres à proportion, vous pouvez entendre que ces Etoiles ne doivent pas paroître moins confuſément arrangées, ni moindres en nombre, ni moins inégales entr'elles, que font celles que nous voyons dans le vrai Monde.

Mais il faut encore que vous conſideriez, touchant leur arrangement, qu'elles ne peuvent quaſi jamais paroître dans le vrai lieu où elles ſont. (*V. princip. part.* 3. *art.* 131. *pag.* 274.) Car par exemple, celle qui eſt marquée ε, paroît comme ſi elle étoit en la ligne droit T B, & l'autre marquée A, comme ſi elle étoit en la ligne droite T 4; dont la raiſon eſt, que les Cieux étant inégaux en grandeur, les ſuperficies qui les ſeparent, ne ſe trouvent quaſi jamais tellement diſpoſées, que les rayons qui paſſent au travers, pour aller de ces Etoiles vers la Terre, les rencontrent à angles droits: Et lors qu'ils les rencontrent obliquement, il eſt certain, ſuivant ce qui a été demontré en la Dioptrique, qu'ils doivent s'y courber, & ſouffrir beaucoup de refraction, d'autant qu'ils paſſent beaucoup plus aiſément par l'un des côtez de cette ſuperficie, que par l'autre. Et il faut ſuppoſer ces lignes T B, T 4, & ſemblables, ſi extreme-

ment longues, à comparaison du diametre du cercle que la Terre décrit autour du Soleil, qu'en quelque endroit de ce cercle qu'elle se trouve, les hommes qu'elle soûtient voyent toûjours les Etoiles comme fixes, & attachées aux mêmes endroits du Firmament; c'est-à-dire, pour user des termes des Astronomes, qu'ils ne peuvent remarquer en elles de paralaxes.

Considerez aussi, touchant le nombre de ces Etoiles, (*V. princ. part.* 3. *art.* 131. *p.* 274.) que souvent une même peut paroître en divers lieux, à cause des diverses superficies qui détournent ses rayons vers la Terre; Comme ici celle qui est marquée A, paroît en la ligne T 4, par le moyen du rayon A 2 4 T, & ensemble en la ligne T *f*, par le moyen du rayon A 6 *f* T; ainsi que se multiplient les objets qu'on regarde au travers des verres ou autres corps transparens qui sont taillez à plusieurs faces.

Deplus considerez touchant leur grandeur, qu'encore qu'elles doivent paroître beaucoup plus petites qu'elles ne sont à cause de leur extréme éloignement; & même qu'il y en ait la plus grande partie, qui pour cette raison ne doivent point paroître du tout; & d'autres qui ne paroissent qu'entant que les rayons de plusieurs joints ensemble rendent les parties du Firmament par où ils passent un peu plus blanches, & semblables

ſemblables à certaines Etoiles que les Aſtronomes appellent Nubileuſes, ou à cette grande ceinture de notre Ciel, que les Poëtes feignent être blanchie du lait de Junon: Toutefois, pour celles qui ſont les moins éloignées, il ſuffit de les ſuppoſer environ égales à notre Soleil, pour juger qu'elles peuvent paroître auſſi grandes que font les plus grandes de notre Monde.

Car outre que generalement tous les corps qui envoyent de plus forts rayons contre les yeux des regardans, que ne font ceux qui les environnent, paroiſſent auſſi plus grands qu'eux à proportion ; & par conſequent que ces Etoiles doivent toûjours ſembler plus grandes que les parties de leurs Cieux égales à elles, & qui les avoiſinent, ainſi que j'expliquerai ci-aprés, les ſuperficies FG, GG, GF, (*V. fig.* II.) & ſemblables, où ſe font les refractions de leurs rayons, peuvent être courbées de telle façon, qu'elles augmentent beaucoup leur grandeur ; & même étant ſeulement toutes plates elles l'augmentent.

Outre cela il eſt fort vrai-ſemblable que ces ſuperficies étant en une matiere tres fluide, & qui ne ceſſe jamais de ſe mouvoir, doivent branler & ondoyer toûjours quelque peu ; & par conſequent que les Etoiles qu'on voit au travers, doivent paroître étincelantes & comme tremblantes, ainſi

que font les notres, & même à cause de leur tremblement un peu plus grosses; ainsi que fait l'image de la Lune, au fond d'un lac dont la surface n'est pas fort troublée ni agitée, mais seulement un peu crespée par le souffle de quelque vent.

Et enfin il se peut faire que par succession de temps ces superficies se changent un peu, ou même aussi que quelques-unes se courbent assez notablement en peu de temps, quand ce ne seroit qu'à l'occasion d'une Comete qui s'en approche, & par ce moyen que plusieurs Etoiles semblent après un long-temps être un peu changées de place sans l'être de grandeur, ou un peu changées de grandeur sans l'être de place; & même que quelques-unes commencent assez subitement à paroître ou à disparoître, ainsi qu'on la vû arriver dans le vray Monde.

Pour les Planetes & les Cometes qui sont dans le même Ciel que le Soleil, sçachant que les parties du troisiéme Element dont elles sont composées, sont si grosses, ou tellement jointes plusieurs ensemble, qu'elles peuvent resister à l'action de la Lumiere, il est aisé à entendre qu'elles doivent paroître par le moyen des rayons que le Soleil envoye vers elles, & qui se reflechissent de là vers la Terre; ainsi que les objets opaques ou obscurs qui sont dans une chambre,

y peuvent être vûs par le moyen des rayons que le flambeau qui y éclaire, envoye vers eux, & qui retournent de là vers les yeux des regardans. Et avec cela les rayons du Soleil ont un avantage fort remarquable pardessus ceux d'un flambeau; qui consiste en ce que leur force se conserve, ou même s'augmente de plus en plus, à mesure qu'ils s'éloignent du Soleil, jusques à ce qu'ils soient parvenus à la superficie exterieure de son Ciel; à cause que toute la matiere de ce Ciel tend vers là: au lieu que les rayons d'un flambeau s'affoiblissent en s'éloignant, à raison de la grandeur des superficies spheriques qu'ils illuminent, & même encore quelque peu plus, à cause de la resistance de l'air par où ils passent. D'où vient que les objets qui sont proches de ce flambeau, en sont notablement plus éclairez que ceux qui en sont loin; & que les plus basses Planetes ne sont pas à même proportion plus éclairées par le Soleil que les plus hautes, ni même que les Cometes, qui en sont sans comparaison plus éloignées.

Or l'experience nous montre que le semblable arrive aussi dans le vrai Monde; Et toutefois je ne croi pas qu'il soit possible d'en rendre raison, si on suppose que la Lumiere y soit autre chose dans les objets, qu'une action ou disposition telle que je l'ai expliquée. Je dis une action ou disposition:

Car si vous avez bien pris garde à ce que j'ai tantôt demontré, que si l'espace où est le Soleil étoit tout vuide, (*V. princ. part.* 3. *art.* 64. *pag.* 190.) les parties de son Ciel ne laisseroient pas de tendre vers les yeux des regardans en même façon que lors qu'elles sont poussées par sa matiere, & même avec presque autant de force, vous pouvez bien juger qu'il n'a quasi pas besoin d'avoir en soy aucune action, ni quasi même d'être autre chose qu'un pur espace, pour paroître tel que nous le voyons; ce que vous eussiez peut-être pris auparavant pour une proposition fort paradoxe. Au reste, le mouvement qu'ont ces Planetes autour de leur centre est cause qu'elles étincellent, mais beaucoup moins fort & d'une autre façon que ne font les Etoiles fixes; & parce que la Lune est privée de ce mouvement, elle n'étincelle point du tout.

Pour les Cometes qui ne sont pas dans le même Ciel que le Soleil, (*V. princ. part.* 3. *art.* 132. *p.* 275) elles ne peuvent pas à beaucoup prés envoyer tant de rayons vers la Terre que si elles y étoient, non pas même lors qu'elles sont toutes prêtes à y entrer; & par consequent elles ne peuvent pas être veuës par les hommes, si ce n'est peut-être quelque peu, lors que leur grandeur est extraordinaire. Dont la raison est, que la plûpart des rayons que le Soleil envoye vers el-

les, sont écartez çà & là, & comme dissipez par la refraction qu'ils souffrent en la partie du Firmament par où ils passent. Car par exemple, au lieu que la Comete C D, (*V. fig.* XVI.) reçoit du Soleil, marqué S, tous les rayons qui sont entre les lignes S C, S D, & renvoye vers la Terre tous ceux qui sont entre les lignes C T, D T, il faut penser que la Comete F F, ne reçoit du même Soleil que les rayons qui sont entre les lignes S G E, S H F, à cause que passant beaucoup plus aisément depuis S jusques à la superficie G H, que je prens pour une partie du Firmament, qu'ils ne peuvent passer au delà, leur refraction y doit être fort grande, & fort en dehors : ce qui en détourne plusieurs d'aller vers la Comete E F : Veu principalement que cette superficie est courbée en dedans vers le Soleil, ainsi que vous sçavez qu'elle doit se courber, lors qu'une Comete s'en approche. Mais encore qu'elle fût toute plate, ou même courbée de l'autre côté, la plûpart des rayons que le Soleil lui envoyeroit, ne laisseroient pas d'être empeschez par la refraction, sinon d'aller jusques à elle, au moins de retourner de là jusques à la Terre. Comme par exemple, supposant la partie du Firmament I K, être une portion de Sphere, dont le centre soit au point S, les rayons S I L, S K M, ne s'y doivent point du tout courber en al-

lant vers la Comete L M; mais en revanche, ils se doivent beaucoup courber en retournant de là vers la Terre; en sorte qu'ils n'y peuvent parvenir que fort foibles, & en fort petite quantité. Outre que ceci ne pouvant arriver que lors que la Comete est encore assez loin du Ciel qui contient le Soleil, (car autrement, si elle en étoit proche, elle feroit courber en dedans sa superficie) son éloignement empesche aussi qu'elle n'en reçoive tant de rayons que lors qu'elle est prête à y entrer. Et pour les rayons qu'elle reçoit de l'Etoile fixe qui est au centre du Ciel qui la contient, elle ne peut pas les renvoyer vers la Terre, non plus que la Lune étant nouvelle n'y renvoye pas ceux du Soleil.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable touchant ces Cometes, (*V. princ, part.* 3. *art.* 136. *pag.* 285.) c'est une certaine refraction de leurs rayons, qui est ordinairement cause qu'il en paroît quelques-uns en forme de queuë ou de chevelure autour d'elles; Ainsi que vous entendrez facilement, si vous jettez les yeux sur la figure 17.; Où S est le Soleil, C une Comete, E B G la Sphere qui suivant ce qui a été dit ci-dessus est composée des parties du second Element qui sont les plus grosses & les moins agitées de toutes, D A, le cercle qui est décrit par le mouvement annuel de la Terre; & que

vous pensiez que le rayon qui vient de C vers B, passe bien tout droit jusques au point A, mais qu'outre cela il commence au point B à s'élargir, & à se diviser en plusieurs autres rayons, qui s'étendent çà & là de tous côtez ; en telle sorte que chacun d'eux se trouve d'autant plus foible, qu'il s'écarte davantage de celui du milieu BA, qui est le principal de tous, & le plus fort. Puis aussi que le rayon CE, commence étant au point E à s'élargir, & à se diviser aussi en plusieurs autres, comme EH, EY, ES, mais que le principal & le plus fort de ceux-ci est EH, & le plus foible ES ; & tout de même que CG passe principalement de G vers I, mais qu'outre cela il s'écarte aussi vers S, & vers tous les espaces qui sont entre GI & GS ; & enfin que tous les autres rayons qui peuvent être imaginez entre ces trois CE, CB, CG, tiennent plus ou moins de la nature de chacun d'eux, selon qu'ils en sont plus ou moins proches. A quoi je pourrois ajouter qu'ils doivent être un peu courbez vers le Soleil : mais cela n'est pas tout à fait necessaire à mon sujet, & j'obmets souvent beaucoup de choses, afin de rendre celles que j'explique d'autant plus simples & plus aisées.

Or cette refraction étant suposée, il est manifeste que lors que la Terre est vers A, non seulement le rayon BA doit faire voir

aux hommes qu'elle soûtient le corps de la Comete C; mais aussi que les rayons L A, K A, & semblables, qui sont plus foibles que B A, venant vers leurs yeux, leur doivent faire paroître une couronne, ou chevelure de Lumiere, éparse également de tous côtez autour d'elle (comme vous voyez à l'endroit marquée 11.) au moins s'ils sont assez forts pour être sentis; ainsi qu'ils le peuvent être souvent venant des Cometes, que nous supposons être fort grosses, mais non pas venant des Planetes, ni même des Etoiles fixes, qu'il faut imaginer plus petites.

Il est manifeste aussi que lors que la Terre est vers M, & que la Comete paroît par le moyen du rayon CKM, sa chevelure doit paroître par le moyen de QM, & de tous les autres qui tendent vers M; en sorte qu'elle s'etend plus loin qu'auparavant vers la partie opposée au Soleil, (*V. princ. part.* 3. *art.* 133. *pag.* 279.) & moins, ou point du tout, vers celle qui le regarde, comme vous voyez ici 22. Et ainsi paroissant toujours de plus en plus longue vers le côté qui est opposé au Soleil, à mesure que la Terre est plus éloignée du point A, elle perd peu à peu la figure d'une chevelure, & se transforme en une longue queuë, que la Comete traine après elle. Comme par exemple, la Terre étant vers D, les rayons QD, VD,

la

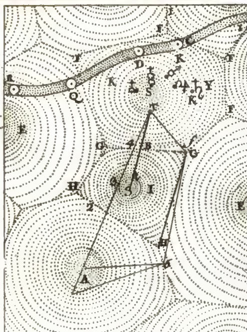
la font paroître semblable à 33. Et la Terre étant vers o, les rayons V o, E o, & semblables, la font paroître encore plus longue; Et enfin la Terre étant vers Y, (*V. princ. part.* 3. *art.* 137. *pag.* 288.) on ne peut plus voir la Comete à cause de l'interposition du Soleil, mais les rayons V Y, E Y, & semblables, ne laissent pas de faire encore paroître sa queuë, en forme d'un chevron ou d'une lance de feu, telle qu'est ici 44. Et il est à remarquer que la sphere E B G, (*Ibid. art.* 82. *pag.* 216. * *Ibid. art.* 136. *pag.* 285.) n'étant point toujours exactement ronde, ni aussi toutes les autres qu'elle contient, ainsi qu'il est aisé à juger de ce que nous avons expliqué, ces queuës ou lances de feu ne doivent point toujours paroître exactement droites, ni tout à fait en même plan que le Soleil.

Pour la refraction qui est cause de tout ceci, je confesse qu'elle est d'une nature fort particuliere, & fort differente de toutes celles qui se remarquent communement ailleurs. Mais vous ne laisserez pas de voir clairement qu'elle se doit faire en la façon que je viens de vous décrire, (*Ibid. art.* 135. *pag.* 282.) si vous considerez que la boule H (*V. fig.* XVIII.) étant poussée vers I, pousse aussi vers là toutes celles qui sont au dessous jusques à K; mais que celle-ci étant environnée de plusieurs autres plus petites,

comme 456, ne pousse que 5 vers I; & cependant qu'elle pousse 4 vers L, & 6 vers M, & ainsi des autres: (*Ibid. art.* 136. *pag.* 285.) En sorte pourtant qu'elle pousse celle du milieu 5. beaucoup plus fort que les autres 4, 6, & semblables, qui sont vers les côtez. Et tout de même que la boule N étant poussée vers L, pousse les petites boules 1. 2. 3, l'une vers L, l'autre vers I, & l'autre vers M. Mais avec cette difference, que c'est 1. qu'elle pousse le plus fort de toutes, & non pas celle du milieu 2. Et de plus que les petites boules 1. 2. 3. 4. &c. étant ainsi en même temps toutes poussées par les autres boules N. P. H. P. s'empeschent les unes les autres de pouvoir aller vers les côtez L. & M. si facilement que vers le milieu I. En sorte que si tout l'espace L I M étoit plein de pareilles petites boules, les rayons de leur action s'y distribueroient en même façon que j'ay dit que font ceux des Cometes au dedans de la sphere E B G.

A quoy si vous m'objectez que l'inégalité qui est entre les boules N. P. H. P. & 1. 2. 3. 4. (*V. fig.* XVIII.) est beaucoup plus grande que celle que j'ay supposée entre les parties du second Element qui composent la Sphere E B G, & celles qui sont immediatement au dessous vers le Soleil; Je répons qu'on ne peut tirer de ceci autre consequence, sinon qu'il ne se doit pas tant faire de

refraction en cette Sphere E B G. qu'en celle que composent les boules 1. 2. 3. 4. &c. Mais qu'y ayant derechef de l'inégalité entre les parties du second Element qui sont immediatement au dessous de cette Sphere E B G, & celles qui sont encore plus bas vers le Soleil, cette refraction s'augmente de plus en plus, à mesure que les rayons penetrent plus avant; En sorte qu'elle peut bien être aussi grande, ou même plus grande, lors qu'ils parviennent à la Sphere de la Terre D A F, que celle de l'action dont les petites boules 1. 2. 3. 4. &c. sont poussées. Car il est bien vray-semblable, que les parties du second Element qui sont vers cette Sphere de la Terre D A F, ne sont pas moins petites à comparaison de celles qui sont vers la Sphere E B G, que le sont ces boules 1. 2. 3. 4. &c. à comparaison des autres boules N. P. H. P.


fig. 2


M
N
E
G
T
H
K
A

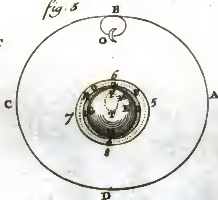

fig. 5
B
O
A
C
D

fig. 9

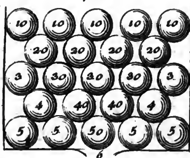


fig. 10

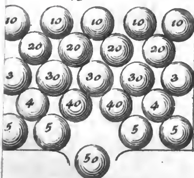
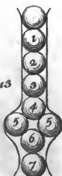
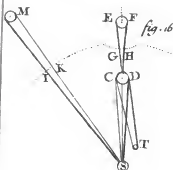
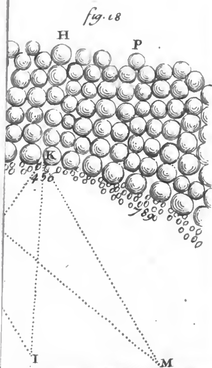


fig. 13




M
E
F
fig. 16
G
H
K
I
C
D
T
S


fig. 18
H
P
K
I
M

DISCOURS
PRONONCE'
DANS L'ASSEMBLE'E
DE MONSIEUR
DE MONTMOR;
TOUCHANT
LE MOUVEMENT
ET LE REPOS.

Pour montrer qu'il n'arrive aucun changement en la matiere que l'on ne puisse expliquer par le mouvement local.

ESSIEURS,

Tout le monde demeure d'accord qu'il n'y a rien de si contraire au mouvement que le repos.

Définition du repos. 1. Or il est certain que quand on dit qu'un corps est en repos, on n'entend autre chose sinon que ce corps est toûjours appliqué d'une même façon, aux mêmes parties des corps qui l'environnent.

Définition du mouvement. 2. Ainsi suivant la regle des contraires, quand on parle du mouvement d'un corps on ne doit entendre autre chose, sinon que ce corps est transporté, en sorte qu'il est successivement, & toujours differemment appliqué à differentes parties des corps qui l'environnent.

Etat de la question. 3. On pourroit demander ce qui fait cette application toujours differente en laquelle consiste le mouvement, & cette application toujours une, en laquelle consiste le repos : mais ce seroit sortir de la question proposée, dont le but n'est pas d'expliquer les causes du mouvement ou du repos des corps, mais seulement d'en connoître la nature, c'est-à-dire, de trouver une définition qui puisse convenir à toutes les manieres de se mouvoir, ou d'être en repos, que nous connoissons dans les corps.

4. Je pense que l'on accordera aisément celle que j'ai apportée du repos, & consequemment celle du mouvement, puisqu'elle est tirée suivant une regle toûjours infaillible.

5. Il reste donc de faire voir que cette

définition convient à tous les mouvemens qui nous sont connus.

6. Quelques personnes avouant qu'elle est tres-propre à expliquer ce changement de lieu, auquel on donne le nom de mouvement local, disent qu'elle ne peut s'appliquer à ces changemens de la quantité, qu'on appelle accroissement & décroissement; à ceux de la qualité, qu'on appelle alteration, à ceux de la forme, qu'on appelle generation ou corruption.

7. Mais si je montre que tous ces changemens n'arrivent que par le mouvement auquel on avoüe que ma définition convient à tous les mouvemens qui nous sont connus.

8. *Quant aux changemens de la quantité*, si une masse augmente, n'est-ce pas que de nouveaux corps se joignent à ceux qui composoient déja cette masse? Si elle diminuë, n'est-ce pas que quelques-uns de ces corps en sont separés? Et peuvent-ils être ajoûtés ou separés sans ce mouvement local, que notre définition explique si bien?

9. Qu'un morceau de paste soit ajoûté à un autre, pour augmenter la quantité d'un pain: ou qu'un morceau de terre, qui étoit déja proche d'une pierre, soit tellement remué par la chaleur du Soleil ou par d'autres causes, que ce qu'il y aura

de plus humide en exhale, & que ce qu'il y aura de parties plus solides s'embarassent en sorte par leurs figures irregulieres, & se serrent tellement les unes contre les autres qu'enfin elles paroissent dans un état tout à fait semblables au reste de cette pierre, il est certain que cette exhalaison de quelques parties, & ce raprochement de quelques autres n'est qu'un mouvement local, & qu'ainsi cette augmentation de quantité, qu'on appelle communément *juxta-position*, peut être expliquée par notre définition.

20. Pour l'augmentation qui se fait par *intus-susception*, elle ne differe en rien de l'autre, sinon qu'en la premiere espece, les parties qui s'accumulent sont jointes par les extrêmités aux parties de la masse qui s'accroît, & que dans la seconde, les parties qui arrivent de nouveau, glissent entre les moindres espaces, qui se trouvent entre celles qui composent déja cette masse, jusqu'à ce qu'elles ayent trouvé des endroits un peu plus étroits, qu'il ne faudroit pour les admettre : De sorte que faisant effort pour y passer, elles sont souvent dans un mouuement assez puissant, pour s'y faire entrée : mais souvent aussi ce mouvement n'étant pas assez fort pour les faire passer outre, elle y demeurent souvent engagées, & croissent ainsi la

maſſe : Comme il arriveroit à une fléche qui ſeroit tirée dans un faiſceau fait de pluſieurs autres fléches. On ſçait que quelque étroite que fut leur union, il y auroit toûjours des eſpaces entre elles, où cette fléche s'introduiroit : & qu'encore qu'elle eut aſſez de force pour les écarter un peu les unes des autres, elle pourroit auſſi après avoir perdu tout ſon mouvement, demeurer engagée entre les autres, & croître ainſi le faiſceau, qui pourroit augmenter d'autant de fléches que l'on en pourroit tirer.

11. Ainſi arrive-t-il aux plantes, qui ne prennent d'accroiſſement que parce que la chaleur du Soleil faiſant mouvoir dans les entrailles de la terre differens ſucs, c'eſt-à-dire, differentes petites particules, dont les figures ſont diverſes, les éleve enfin, & les fait couler par une infinité de petits conduits, dans leſquels ces particules venant à rencontrer quelques grains de ſemences, dont les pores ſont approchans de leurs figures s'y donnent entrée, parce qu'il leur eſt plus commode de continuer ainſi leur mouvement en ligne droite : Et ayant conſommé une partie de leur impetuoſité à ſe faire ouvertures dans ces grains, elles y demeurent engagées, & en augmentent la ſubſtance.

12. Que ſi elles conſervent aſſez de

mouvement pour paſſer outre, elles ne ſervent de rien à la nourriture. D'où vient qu'un trop grand mouvement de ces particules, fait ſécher les ſemences dans le ſein d'une terre, qui les feroit germer, ſi elles étoient moins émûës, & même un trop grand mouvement peut-être cauſe que des particules plus groſſes, que celles qui doivent ſervir d'alimemt à certaines plantes, s'y frayent des paſſages qui ruïnant la figure & l'arrangement des pores de cette plante, la mettent en état de ne pouvoir plus retenir celles qui lui ſeroient propres. Comme au contraire, le défaut de mouvement peut faire que certains ſucs ne puiſſent avoir aſſez de force, pour s'introduire dans les ſemences qui le pourroient augmenter, & qu'ainſi elles deviennent inutiles.

13. De-là encore on peut conjecturer que tous les petits ſucs n'ayant pas de figures ſemblables, tous ne ſont pas propres à s'inſinuer dans toutes ſortes de ſemences, mais que chacun après avoir heurté vainement contre celles où il ne peut entrer, peut enfin être emporté en des endroits, où il rencontrera des ſemences, dont les pores ſoient aſſez ajuſtés à ſa figure pour l'arrêter. De ſorte que la même terre en peut contenir à la fois, & le même Soleil en peut émouvoir en même temps, aſſez de diffe-

rens, pour nourrir une plante dont le ſuc ſera mortel, tout proche d'une plante qui pourra ſervir d'Antidote à ce poiſon : étant certain que jamais l'un ne recevra ce qui ſera propre à la nourriture de l'autre, par la nourriture de l'autre; par la même raiſon que deux cribles diverſement percés, n'admettront jamais que les grains qui ſeront proportionnés à la figure de leurs trous.

14. *Quant au changement de qualité*, qu'on appelle alteration, il eſt facile de faire voir qu'ils arrivent tous par ce mouvement, auquel notre définition ſe rapporte. Pour cela il faut d'abord examiner ce qu'on entend par le mot d'alteration.

15. On entend ſans doute par ce mot tous les changemens qui peuvent arriver à uu corps ſans augmenter ou diminuer ſa maſſe, ou ſans détruire cette conſtitution de parties, en laquelle on fait conſiſter ſa nature particuliere, c'eſt-à-dire, ce qui le rend different des autres corps.

16. Je dis ſans augmenter ni diminuer ſa maſſe, par ce que cette ſorte de changement eſt quantité, comme nous l'avons déja remarqué.

17. J'ajoûte que l'alteration ne doit point détruire dans le corps auquel elle arrive cette conſtitution particuliere de parties, qui fait toute ſa nature & le rend different des autres corps, parce que ce grand &

dernier changement regarde la forme, dont nous devons parler dans l'article suivant.

18. Cela posé, je dis que l'alteration ne peut arriver sans mouvement local. Car un corps n'étant corps que par ses parties, il ne peut recevoir de changement que par ses parties.

19. Or il est certain que si les moindres de ses parties demeurent toûjours en même situation, sans s'éloigner, sans s'approcher, & sans passer les unes dans les autres : Il est certain, dis-je, qu'il n'arrivera point de changement, & que tant que ce repos de toutes les parties d'un corps durera, on pourra assurer qu'il est toûjours de même, c'est-à-dire, qu'il n'est point alteré.

20. Donc si l'on apperçoit du changement dans un corps, il faut conclure qu'il est arrivé, parce que ses parties se sont ou serrées, ou écartées, ou qu'elles ont passé les unes dans les autres, ce qui ne se peut faire que par le mouvement local : & consequemment, c'est par lui que les alterations ou changemens de qualité arrivent.

21. Si nous descendons aux choses particulieres, nous verrons par exemple, que le pain sans cesser d'être pain, peut avoir indifferemment, la qualité ou de tendre ou de sec, mais qu'il ne peut être ni tendre ni sec, que par un mouvement & une

differente situation de ses parties. En effet, il n'est tendre, que parce que ses parties étant encore imbibées des parcelles de l'eau dont il est composé, sont plus pliantes & resistent moins au toucher. D'ailleurs elles ont un reste de mouvement qui les tenant plus éloignées les unes des autres, font que l'on peut facilement y mettre les dents, & qu'elles maltraitent moins le Palais, & les autres parties de la bouche.

22. De même, il ne devient sec après quelques jours, que parce que les parcelles de l'eau, excitées ou par leur mouvement propre, ou par celui de l'air & des autres corps voisins, s'évaporent. De sorte que les parties plus grossieres qui demeurent avec un mouvement beaucoup moindre, se serrent davantage les unes contre les autres, & laissent le pain en tel état, qu'à peine y peut-on mettre le couteau.

23. Cependant il est toûjours appellé pain, parce que ses parties gardent encore assez de cet arrangement, dans lequel on fait consister sa nature, ainsi l'on voit que ce n'est pas mal définir l'alteration, que de dire que c'est un changement, tel que le corps auquel il arrive, peut affecter quelques-uns de nos sens, autrement qu'il ne les affectoit auparavant : non toutefois de telle sorte, que nous n'y reconnoissions plus

rien de tout ce qui nous paroiſſoit en lui ; car en ce cas (ainſi que l'on verra par la ſuite) nous dirons qu'il y auroit corruption d'une forme, & generation d'une autre. Mais ce que nous devons conſiderer ici, c'eſt que l'alteration que nous avons expliquée dans le pain n'a eu pour cauſe que l'évaporation de certaines parties, & le raprochement de quelques autres. Ce qui eſt un mouvement ſuivant notre définition.

24. *Reſtent les changemens de forme*, que l'on appelle generation ou corruption. On dit qu'il y a corruption, & enſuite generation dans une certaine portion de la matiere, lorſqu'on n'y reconnoît plus rien de ſon premier arrangement. Et nos ſens ſont tellement les maîtres de nos créances, que quand il ne nous paroît plus rien en une choſe de ce qui nous y paroiſſoit auparavant, non ſeulement nous commençons à lui donner un nom qui puiſſe répondre à la nouvelle idée que nous en avons, mais encore nous commençons à croire qu'elle n'eſt plus la même, & ſouvent nous diſons que c'en eſt un autre.

25. Sans doute que nous parlerions plus proprement, ſi nous diſions ſimplement qu'elle eſt toute autre, c'eſt-à-dire, qu'elle eſt toute-à-fait alterée. Mais quoi, on eſt accoûtumé de faire deux ordres ou eſpeces

de changement, bien qu'il n'y ait difference entre eux que du plus ou moins. On veut quand une chose n'est pas changée jusqu'à être méconnuë, qu'elle soit seulement alterée: Mais quand son changement est tel, qu'il n'y paroît plus rien de tout ce qui y paroissoit, on assure que ce n'est plus la même. Cependant si l'on consulte la raison plûtôt que les sens, l'on trouvera que cette chose est toûjours le même corps, lequel a toûjours autant de parties, & ne peut avoir été changé que parce que ses moindres parties sont disposées tout autrement qu'elles n'étoient, si bien qu'elles n'ont plus rien qui approche de leur premiere conformation. Et pour montrer que le mouvement que nous avons défini, est la cause de ce dernier effet aussi-bien que des autres, il ne faut qu'examiner un de ses extrêmes changemens, que l'on appelle changement de forme.

26. Un tas de bled nous paroît divisé en plusieurs petits grains. Les parties de tous les grains sont pressés d'une maniere, qui les fait presque ronds: & une écorce assez délicate pour ne les point fouler, mais assez forte pour les conserver, repousse vers nos yeux la lumiere d'une façon qui nous les fait paroître d'un gris jaunâtre, & marqué de blanc en quelque endroit.

27. Que si vous l'exposez sous la meû-

le, vous verrez que les grains qui ſont au-deſſus s'embaraſſant dans les petits creux qu'on a fait exprès en cette pierre, ſont contraints de ſuivre ſes mouvemens. Et comme la premiere couche de ſes grains a pluſieurs pointes engagées entre les entre-deux que font entre eux les grains de la ſeconde, cette ſeconde eſt en même tems obligée de ſuivre, emportant par même raiſon la troiſiéme : & celle-là celle qui ſe trouve au-deſſous, tant qu'enfin toute la maſſe tourne. De ſorte que le poids de la machine, joint à l'effort des mouvemens, froiſſe les grains, briſe leur écorce, & fait que chacune des particules qu'elle enfermoit, ſe débaraſſant de celles dont elle étoit environnée, ſe mêle avec d'autres qui commencent enſemble à compoſer un certain tout d'une couleut ſi differente, & d'une conſtitution ſi diverſe de la premiere, que n'y reconnoiſſant plus aucune des apparences du bled, nous commençons à l'appeller farine : Juſques ici, il me ſemble qu'il n'y a rien, qu'on ne puiſſe aſſez facilement expliquer par le mouvement que j'ai défini.

28. Si pour faire du pain, on ſépare les petits éclats de l'écorce, qui ſont le ſon, d'avec les parties qui font la plus belle farine, on voit que cela ſe fait par les loix du même mouvement.

29. Si l'on vient à mêler ces parties de la plus delicate farine avec les parties de l'eau, en sorte que les unes s'embarassant dans les autres, elles commencent à devenir plus liées entr'elles, je crois que personne n'en cherchera la cause que dans le même mouvement.

30. Que si l'on expose cette masse pétrie, à la chaleur d'un feu renfermé dans quelque lieu capable d'en réünir toute l'activité, elle s'élevera d'abord, la plûpart des parcelles de l'eau s'évaporeront, les parties du dedans étant excitées, s'éloigneront les unes des autres, celles de la superficie étant rasées par l'air, & les autres petits corpuscules environnans, seront plus polis, plus serrés, plus seichés & plus colorés que le reste de cette masse. Enfin, si après le tems necessaire, vous la retirez de ce lieu, vous la verrez en cet état, auquel vous l'appellez pain.

32. Je ne puis trouver étrange qu'on appelle mutation de forme cet extrême changement, qui fait qu'on ne reconnoît plus rien de ce qui paroissoit en une masse, a la difference de ces changemens, qui étant moindres, sont appellés simples alterations de qualité: Mais je ne puis concevoir ce qui fait imaginer à plusieurs qu'une forme perisse, & qu'un autre s'engendre; ni moins encore qu'il faille passer par la privation,

pour aller de l'une à l'autre ; ce milieu m'a toûjours paru aussi chimerique que les deux extrêmités, dont on veut qu'il soit le lien. Et il me semble que pouvant rendre raison des plus grands changemens qui arrivent à la matiere, par l'arrangement, par les figures, & par le mouvement que l'on y connoît, il ne faut point former de nouveaux êtres que l'on ne connoît point.

33. Je sçais bien que plusieurs qui n'ont point coûtume d'alleguer les formes tant qu'ils s'en peuvent passer, ne vont point chercher d'autres causes des changemens d'un corps que le mouvement de ses parties, & la diversité de leur figure, tandis qu'ils peuvent appercevoir ces mouvemens & ces figures : Mais toutes les fois que les parties dont le mouvement & la figure causent quelque changement, sont trop petites pour être apperçûës, c'est alors qu'ils reclament les formes, & afin de sauver l'honneur des formes qu'ils ont inventées, & de leur donner toute la gloire des generations : ils disent que tout changement qui arrive par la figure, ou par le mouvement, n'est point une generation.

34. Mais il est facile au contraire de montrer qu'on peut rendre raison de tout ce qu'on appelle generation, par le mouvement & la figure des petites parties, soit qu'on les puisse appercevoir, ou qu'elles soient imperceptibles.

35. *Premierement*, il ést certain que les corps pour échapper à nos sens, n'en sont pas moins des corps, ils n'en ont pas moins leurs figures particulieres, & ils n'en sont pas moins susceptibles du mouvement. Cela étant, si nous rendons raison des changemens qui arrivent dans les corps, par la figure & le mouvement de certaines parties, lorsque nous les appercevons : Il s'ensuit, puisque nous sommes convaincus, que les plus imperceptibles ont de toutes ces choses, que nous devons croire qu'elles agissent comme les plus grosses, & même qu'elles causent de plus grands changemens ; puisque plus toutes les parties d'un corps sont petites, & plus il est susceptible des changemens qui peuvent être causés par les mouvemens & les figures.

36. La nature n'a point fait de loix pour les corps que nous voyons, ausquelles ceux que nous ne voyons pas, ne soient assujettis, & les regles que la Mechanique sçait être si certaines pour les uns, sont infaillibles pour les autres.

37. Et de fait, qui croira voyant les boüillons d'une eau émûë par la chaleur du feu, & ces tourbillons de fumée qui en exhalent, que quand l'agitation de l'air les aura assez dissipées, pour faire que chaque particule ne soit plus apperçûë, elles n'auront plus de figure ni de mouvement,

ne sera-t-il pas trompé dans saconjecture ?

38. Ou bien si croyant comme il le faut croire, qu'elles gardent leurs figures & leurs mouvemens ne suivant plus la loi des autres, ne s'abusera-il pas dans son raisonnement ?

39. Mais ne sera-t-il pas convaincu de son erreur, lorsque le froid d'une plus haute region, venant à calmer le mouvement de ces petites particules & à les resserrer, les fera retomber en eau comme auparavant ? S'il étoit vrai qu'elles ne suivissent plus la loi des autres corps, qui les y auroit pû soûmettre une seconde fois, & si elles eussent pû échapper un seul moment à cette puissance, qui eût pû les remettre sous le joug ?

40. Certes, on voit qu'il est plus raisonnable de conclure, que tant qu'une chose est corps pour petite qu'elle soit, elle agit comme les autres corps : & si nous trouvons dans la figure & le mouvement la raison de tout ce qui arrive en ceux que la grosseur de leurs parties soûmet à nos sens, nous devons assurer que c'est cela même qui cause le changement de ceux, dont les parties sont trop déliées pour être apperçûës.

41. Mais afin que l'exemple de l'un de ces changemens, où l'on dit qu'il y a generation de nouvelle forme, nous serve encore en ce lieu : Voyons, si cette masse

qui a passé de bled en pain, par des mouvemens si bien expliqués en notre définition, pourra passer en la substance d'un homme, & prendre, pour parler avec l'Ecole, la forme de chair par les mêmes mouvemens qui ont rendu raison de tout le reste.

42. Celui qui en coupe un morceau, doit demeurer d'accord qu'il ne le separe du reste, que par un de ces mouvemens.

43. Si le mettant dans sa bouche il le rompt en parcelles plus déliées, afin qu'il puisse passer dans l'œsophage, & si quelque salive s'y mêlant sert à mieux faire cette premiere division, on voit que tout celà n'arrive que par le mouvement.

44. Si tout cela passe dans l'estomac, & y trouvant certaine liqueur, dont les moindres parties coupantes comme celle de l'eau forte, sont excitées par la chaleur des entrailles : il est encore plus divisé qu'auparavant, & reduit à peu près au même état, que ces lambeaux de tant diverses couleurs assemblés sous les martelles d'un moulin à papier, lesquelles pour être seulement imbibés d'une eau qui coule sans cesse, se divisent en tant de parcelles, qu'elles composent une liqueur blanchâtre comme la colle : Cela arrive-t-il par d'autres causes que par le mouvement ?

45. Si lorsque cette liqueur est descen-

duë de ce viſcere dans ceux qui entourent le mezentere, le preſſement continuel du bas ventre vient à exprimer les plus delicates parties à travers les pores, qui répondent aux petits conduits qu'on nomme les veines lactées, & à repouſſer les plus terreſtres parties de cette même liqueur dans les gros inteſtins, pour en décharger le corps comme d'un faix inutile: Ne doit-on pas encore attribuer cet effet au même mouvement?

46. Que ſi delà, le plus delicat & le plus precieux de cette liqueur, paſſant dans ces conduits que les yeux n'ont pû ſuivre par tout, & dont la ſeule adreſſe de Monſieur Pequet a ſçû demêler les détours, devient plus excité qu'auparavant, ſoit qu'une portion débile s'y mêle pour lui donner plus d'action, ſoit que forçant des paſſages trop étroits les parties acquierent plus d'émotion, & à cauſe de cela commencent à repouſſer autrement qu'elles ne faiſoient la lumiere contre nos yeux, on verra que tout cela ſe fait par le mouvement.

47. Que ſi ſe mêlant avec le ſang qui coule déja dans les vaiſſeaux que la nature a mechaniquement diſpoſés à cet uſage, il va juſques au cœur, où il acquiert encore plus de chaleur & d'action pour paſſer enfin dans les arteres: Cela ſans doute, eſt encore un effet du mouvement, &

de la disposition de toutes ses parties.

48. Que s'il est poussé dans les arteres avec un effort qui les fasse enfler jusques aux extrêmités, en sorte que leurs peaux s'étendant, & leurs pores s'ouvrant, il puisse passer des particules de sang, par des pores qui soient ajustés à leur figure, cela n'arrive-t-il pas par le mouvement !

49. Que si ces particules qui s'échappent étant de differentes figures, & moins solides les unes que les autres, selon les diverses preparations qu'elles ont reçûës, & les differentes endroits où elles ont passé, vont ou plus loin ou plus près se mêler entre les filets droits ou courbés, qui composent déja les chairs, en sorte qu'elles y fassent croître la masse des parties qui leur sont semblables : Tout cela ne se fait-il pas par le mouvement, & cette assimulation dont la raison travaille tant ceux qui la vont chercher où elle n'est pas, est-elle si difficile à concevoir par ce biais ?

50. Par cette suite on a pû ce me semble, appercevoir, que la même masse qu'on disoit avoir dans un certain arrangement, la forme du pain, a passé lorsque ses mêmes parties ont été plus divisées, & autrement ajustées les uns aux autres en une liqueur à laquelle on a assigné une autre forme. Enfin, on a pû observer que cette même liqueur, dont toutes les gouttes paroîs-

soient uniformes quand ses parties étoient bien mêlées, n'étoient pas pourtant composées de parties toutes semblables : puisque la diversité de leur figure & de leur grosseur leur a donné moyen de passer par des endroits si differens, & de former en l'un de la chair, en l'autre de la graisse, en un autre des cheveux, & en un autre une autre chose : en sorte qu'aucune de ses petites parties n'est perie, mais a tellement changé sa figure, sa situation, & son mouvement, qu'à voir ce qu'elle est en l'homme, on a peine à croire ce qu'elle étoit dans le pain. Et cela arrive, parce qu'ordinairement on ne suit pas assez exactement dans son progrès la cause du changement de chaque particule, & que ne considerant pas que c'est par le mouvement qu'elle passe peu à peu d'un état à l'autre ; on vient tout-à-coup à considerer celui où elle a été autrefois, & celui où on la voit pour lors, comme deux choses si étrangement differentes qu'on s'imagine que ce changement doit avoir une cause tout autre que le mouvement ; & pour l'assigner, on dit qu'il y a nouvelle forme.

51. Au reste, il seroit facile d'expliquer, en suivant toûjours ces petites particules que j'ai laissées en differens endroits de notre corps, pourquoi leurs mouvemens étant trop grands, elles sortent du corps sans

ſans s'arrêter, de maniere que l'on devient preſque ſec. Je pourrois auſſi expliquer qu'elle eſt la figure des parties qui font la graiſſe ; comment faute d'un aſſez grand mouvement, ou pour être trop abondantes, elles s'embaraſſent, comment après elles s'épuiſent : & enfin qu'elle eſt le different cours des particules que les arteres pouſſent hors d'elles, ſuivant la difference des âges, des lieux & des ſaiſons. Mais j'ai déja trop arrêté cette compagnie, & il me ſuffit d'avoir tenté d'expliquer tous les mouvemens qui nous ſont connus par une ſeule définition, ou ce qui eſt la même choſe, de montrer que tous les mouvemens ſont d'une même eſpece : & que c'eſt plutôt la diverſité de leurs degrés ou de leurs effets ſenſibles, que la difference de leur nature qu'on a voulu marquer, quand on leur a donné tantôt le nom de mouvement local ou changement de lieu, & tantôt celui de mouvement de quantité, de qualité, ou de forme.

52. On doit dire le même du repos; car tant qu'une choſe demeurera appliquée aux mêmes parties des corps environnans, on appellera cet état repos de lieu.

53. Que ſi les parties de cette choſe étant un peu en mouvement, on ne voit pas que pour cela elles ſe quittent, qu'elles ad-

mettent entre elles aucunes nouvelles parties qui leur ſoient ſemblables : On dira qu'elle n'augmente ni ne diminuë point, & cet état s'appellera un repos de quantité.

54. Enſuite, tant qu'on verra que les parties de cette même choſe garderont toûjours aſſez d'une certaine ſituation, pour produire toûjours un certain effet ſur nos ſens, quoique d'ailleurs elles ſe remuent, on nommera cet état un repos de qualité.

55. Enfin tant qu'il lui reſtera aſſez de cet arrangement de partie, auquel on fait conſiſter la nature particuliere, on appellera cet état un repos de forme.

56. Ainſi Meſſieurs, ſi un corps demeure en même état, c'eſt parce que ſes parties n'ont point changé leur ſituation, & ſi le même corps à changé d'état, c'eſt parce que ſes parties ont changé leur ſituation.

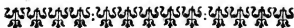


DISCOURS
DE LA
FIÉVRE.

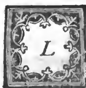
[illegible]

[illegible]

[illegible]



AVIS DU LIBRAIRE au Lecteur.



E petit Traité du Mouvement que je viens de vous donner, part de la plume d'un Philosophe, dont le stile montre assez & la netteté de ses conceptions & la solidité de son esprit ; Le Discours suivant de la Fiévre est de la composition d'un autre Philosophe & Mathematicien, à qui le Public a quelque sorte d'obligation de plusieurs découvertes qu'il a faites dans la Physique. Je vous dirois le nom de l'un & de l'autre si j'en avois la permission. Mais comme ces Traités m'ont été communiqués par quelques-uns de leurs Amis qui ne m'ont pas vou-



DISCOURS DE LA FIÉVRE.



Uisque le froid de la Fiévre fait aujourd'hui toute notre recherche, nous devons principalement prendre garde de ne rien avancer touchant sa nature, qui ne s'accorde avec l'explication des autres phainomenes ou accidens de cette maladie. C'est pourquoi me hazardant d'en dire ici mon sentiment, je me trouve obligé de parler de la Fiévre même; Et comme elle est une suite de quelque déreglement qui arrive dans le corps de l'animal, il ne sera pas tout-à-fait hors de propos de rapporter quelques-unes des regles qui entretiennent son harmonie.

Il faut premierement reconnoître pour constant, que le sang se raréfiant dans le cœur, & ainsi acquerant la forme de l'esprit vital, en sort avec impetuosité pour

entrer dans les arteres, par lesquels il est porté jusqu'aux extrêmités du corps; d'où il passe dans les petites veines, & ensuite dans les plus grosses, ensorte qu'à la fin tout parvient à la veine cave, qui le redonne au cœur; où il recommence sa circulation, qui se rëïtere ainsi plusieurs fois dans l'espace de chaque jour.

C'est une verité clairement démontrée par plusieurs experiences, & par des raisons très-fortes, qu'il y a dans le corps plusieurs autres diverses liqueurs, qui ont pareillement un cours reglé & des routes déterminées; tellement que la plûpart de ces parties qu'on nomme solides, en ne se touchant pas immediatement, composent comme une infinité de petits canaux sensibles ou insensibles, par où les parties fluides prennent leur cours.

Les battemens des arteres, qui sont précisement égaux en nombre à ceux du cœur, se renouvellent toutes les fois qu'elles en reçoivent du sang. Et parce que cette liqueur est composée de plusieurs petites parties, qui se meuvent diversement les unes à l'égard des autres; il en échappe toûjours une assez grande quantité par les pores insensibles des arteres, qui sert à nourrir l'animal, ou à augmenter son corps quand il est en état de croître.

Ces parties du sang qui se separent ainsi

des autres doivent sans doute être les plus agitées & les plus subtiles de toutes ; & ce qui retourne dans les veines doit être le plus grossier ; mais il se subtilise en passant derechef dans le cœur. C'est pourquoi toute la masse du sang pourroit à la fin se convertir en esprits, qui échaperoient tous des arteres, & ainsi le sang tariroit dans les veines ; si ce n'étoit qu'avec celui qui est prêt à retourner dans le cœur, il se mêle une certaine quantité de chile, dont il reçoit quelque sorte de rafraîchissement, & qui le rend moins propre à y prendre feu, & à s'y embraser.

Le sang qui coule du cœur coulant sans cesse très-vîte dans toutes les arteres & les veines, porte par ce moyen la chaleur qu'il acquiert dans le cœur à toutes les autres parties du corps ; mais celui qui se porte en haut par le plus gros canal de l'Aorte, donne moyen à ses plus vives parties de passer au travers des arteres Carotides jusques dans le cerveau , où étant séparées des autres moins subtiles, & moins agitées, elles composent les esprits animaux, qui passans de-là dans les nerfs & dans les muscles produisent deux effets considerables. Dont le premier est, qu'enflant un muscle plûtôt que son opposé, elles font que ce muscle s'accourcit, & consequemment qu'il tire le membre auquel il est attaché, puis

quand le muſcle oppoſé vient à s'enfler & à ſe racourcir, il retire vers ſoi cette partie, & la remet en ſon premier état. Tellement qu'on peut dire que le mouvement des membres dépend immediatement du cours des eſprits animaux.

L'autre effet qui ſuit de ce que les eſprits coulent dans les nerfs, eſt qu'en continuant leur agitation entre les filets qui compoſent leur moëlle ils les tiennent ſeparés; & par ce moyen ſi les parties du corps où ces filets aboutiſſent ſont mûës par quelques objets exterieurs, leur action ſe tranſmet aiſément juſqu'au cerveau, d'où réſultent quelques ſenſations; & c'eſt cet état qu'on nomme *la veille.*

Au contraire, ſi ces eſprits manquent de remplir les nerfs, ſoit qu'ils ayent été tout-à-fait diſſipés, ou ſeulement qu'y en ayant une trop petite quantité ils ne puiſſent pas ſuffire à remplir le cerveau & les nerfs; alors leurs filets demeurans lâches, & comme collés les uns contre les autres, l'impreſſion que les objets feront ſur les organes exterieurs, ne ſe tranſmettra plus juſqu'au cerveau : & ainſi nous ceſſerons de ſentir : Et cet état n'eſt autre que celui du *Sommeil*; qui ne ſçauroit finir qu'après qu'il ſe ſera fait des eſprits animaux en ſi grande quantité, qu'ils ayent la force de dilater le cerveau, & d'ouvrir les orifices des

nerfs, & ensuite de les remplir ; Et quand il n'y auroit dans le cerveau qu'une fort petite quantité d'esprits, pourvû neanmoins quele corps reçût au dehors une impression assez grande pour être portée jusqu'au cerveau, nonobstant le peu de disposition qui se rencontre alors dans les organes, on ne laisseroit pas de s'éveiller en quelque façon : Car alors il en résulteroit en l'ame une sensation, qui seroit cause que la plûpart des esprits prenans leurs cours vers le lieu d'où viendroit l'impression, les arteres & les nerfs s'ouvriroient, & donnans ainsi passage à ce peu d'esprits animaux, qui sans cela auroient été employés à d'autres usages, ils pourroient mouvoir quelques membres, & disposer le corps à quelles actions de la veille.

Ces remarques supposées, si pour quelque cause que ce soit, une petite portion de quelqu'une de nos humeurs, croupissant en quelque endroit de notre corps se corrompt en quelque maniere, & coulant au bout de quelque tems, vient à se mêler avec le sang des veines, par lesquelles elles soit portées dans le cœur; la supposant d'ailleurs moins propre à se rarefier que le sang que les Medecins appellent loüable : (De même que le bois verd s'enflame plus mal-aisément que celui qui est sec)il doit arriver que le cœur ne s'enflera que très-peu ;

& consequemment que les arteres qui ne recevront qu'une très petite crûë de sang ne battront que tres-foiblement. Et ce qui est ici de tres-grande importance à observer, est, que les esprits vitaux courans dans le corps en bien moindre quantité, & avec beaucoup moins d'agitation que de coûtume, le mouvement ordinaire des parties, lequel ils entretiennent, & en quoi consiste leur chaleur naturelle doit cesser. Et ainsi nous devons experimenter ce sentiment de froid, qu'on nomme le froid de la fiévre; qui peut être accompagné de certaines piqueures aiguës, ou mousses, selon que la matiere corrompuë, qui coule dans les arteres ébranle leur peau interieure, ou selon que quelques-unes de ses parties qui échappent par les pores meuvent diversement les filets des nerfs qu'elles rencontrent en leur chemin.

Et parce que tandis que nous sommes en cet état, il est impossible qu'il se fasse autant d'esprits animaux qu'à l'ordinaire, ceux que la volonté détermine à prendre leur cours vers quelques muscles, pour mouvoir le corps, ou pour le tenir en certaine posture, ne se trouvans pas en quantité suffisante pour presser les valvules contre les pores par où ils peuvent échapper; il doit arriver que comme l'air qui n'a été seringué qu'en petite quantité dans un ballon,

ne presse pas la languette contre le trou, & en sort facilement : aussi ces esprits qui étoient entrés dans ces muscles en échappent, & se portent temerairement d'un muscle dans l'autre, & ainsi tirent & secoüent alternativement les membres vers des parties contraires ; c'est-à-dire, qu'ils causent ce tremblement qui accompagne le froid de la fiévre.

Et bien que toute la matiere corrompuë ait peut-être passé en moins d'un demi quart d'heure dans le cœur, il se peut faire neanmoins que le froid ou le frisson dure beaucoup plus longtems ; parce que par la loi de la circulation, cette même matiere peut-être ramenée dans le cœur avec aussi peu de disposition à se dilater qu'elle en avoit la premiere fois qu'elle y a passé : Mais par la même raison qui fait que le bois verd à force d'être échauffé s'embrase bien plus fort que le bois sec : cette matiere corrompuë aprés avoir passé plusieurs fois dans le cœur peut à la fin s'y rarefier extraordinairement ; & ainsi en sortir bien plus vîte & plus agitée que de coûtume ; ce qui suffit pour causer cet état qu'on nomme l'ardeur de la fiévre, qui succede à un si grand froid.

Car pour le battement du poulx, il est évident qu'il doit être beaucoup plus frequent, & plus élevé que de coutume; puis-

que le ſang ſe décharge dans les arteres par repriſes plus ſouvent réïterées, & qu'il eſt plus dilaté qu'à l'ordinaire; Et l'on doit experimenter une chaleur beaucoup plus grande; puiſque le ſang qui ſort tout boüillant du cœur, eſt porté d'une tres-grande vîteſſe juſques aux extrêmités des membres, ſans qu'il ait le temps de ſe rafraîchir par la longueur du chemin.

De plus, parce que dans cet état il doit entrer beaucoup plus d'eſprits dans le cerveau, & de-là dans les nerfs & dans les muſcles. Il en doit réſulter la difficulté de dormir, les douleurs de tête, cette ſenſibilité très-importune par toutes les parties du corps, & cette force extraordinaire qu'on obſerve en quelques malades.

Il peut même arriver que les eſprits animaux qui courent fortuitement vers le cerveau, & qui ont beaucoup de force, ſe portent opiniatrement d'eux-mêmes à ouvrir & ébranler certaines parties, à la façon qu'elles l'ont autrefois été à la preſence de quelques objets : C'eſt pourquoi on ſentira ces mêmes objets comme s'ils étoient preſens; Et c'eſt ce qui cauſe ces fortes rêveries.

Et ſi cet état duroit long-temps, comme les parties du ſang, qui devroient s'aller joindre à celles de notre corps qui s'uſent continuellement afin de les reparer, au-

roient beaucoup plus de mouvement que de coûtume, elle ne pourroient pas s'arrêter contre, mais passeroient outre en forme de sueur, ou par transpiration insensible & en entraîneroient même avec soi quelques-unes : Et ainsi le corps deviendroit maigre à la façon que les plantes se dessechent, & lorsque durant une chaleur excessive, le suc de la terre qui les devroit nourrir passe au travers de leurs pores sans s'y arrêter.

Il n'y a pas de doute que la Fiévre ne s'engendre à la façon que je viens de dire : si l'on considere que quand il se fait du pus dans quelque abcès, où à l'occasion de quelque blessure, on experimente la Fiévre ; dont on est ordinairement delivré, quand ce pus cesse de se faire, où quand il prend son cours hors du corps.

Au reste encore que cette matiere pourrie cesse de couler du foyer où elle s'étoit engendrée,&qu'il ne s'en mêle plus de nouvelle avec le sang qui va au cœur, celle qui y est déja mêlée, peut suffire pour faire durer l'accès jusqu'à ce que par plusieurs circulations elle se soit épurée, & reduite à peu près au temperament du sang louable. De même que le vin nouveau s'éclaircit à la longue à force de boüillir dans le tonneau. Ainsi l'accès finissant, la Fiévre ne devroit plus reprendre, s'il ne restoit

comme un levain, ou certaines dispositions au lieu où la premiere matiere s'étoit corrompuë, pour faire qu'il s'y en rassemble d'autre : laquelle s'étant dérechef meurie au bout d'un certain tems, vient à couler vers le cœur à la façon de la premiere : Et ainsi cause tous les mêmes symptomes.

D'où il faut conclure que la Fiévre est quarte, quand la matiere a besoin de trois jours pour se meurir, & devenir capable de couler avec le sang : qu'elle est tierce, quand elle n'a besoin que de deux jours : qu'elle est continuë, quand elle coule continuëment : Et enfin qu'elle est continuë avec redoublement, quand cette matiere a tellement gâté le sang, qu'il ne sçauroit se purifier dans le tems qui est compris entre ce moment auquel la derniere goutte s'est écoulée, & celui auquel la premiere goutte de celle qui s'est derechef assemblée commence à couler vers le cœur : ou bien quand cette même matiere qui se corrompt, s'amasse en plus grande quantité qu'il ne s'en écoule : en sorte qu'au bout de certaines heures, elle puisse être accrûë à tel excès, qu'elle force les digues qui la retenoient en partie.

Car dans l'un ou l'autre de ces deux cas, étant vrai qu'il y a un tems auquel la matiere corrompuë se porte en plus grande quantité au cœur, il est necessaire qu'elle cause

cause un plus grand embrasement. Et ceci se prouve, parce que comme cette matiere que nous avons comparée au bois verd, doit d'abord en quelque façon rafraîchir le sang, auparavant de se trouver capable d'être rarefiée : aussi quand elle passe pour la premiere fois dans le cœur, elle cause certains petits frissons, & des dispositions à dormir, comme sont les baillemens & l'assoupissement; Et ce n'est qu'ensuite qu'on experimente le redoublement.

Tout ce que j'ai dit deviendra encore plus croyable, si l'on considere les moyens que les Medecins employent pour guerir la Fiévre. Ce qu'ils nous ordonnent est de ne plus prendre tant de nourriture, de nous faire tirer du sang, de prendre quelques purgations : où ce qui est plus rare, de nous faire appliquer quelque medicament à l'exterieur, aux endroits où les arteres sont moins cachées sous la peau. Par les deux premiers moyens nous avons sujets de devenir un peu plus maigres, & les fibres des chairs diminuant de grosseur ne se serrent plus si fort. Ce qui est évident en ce que le corps d'une personne maigre est plus mol. Et par là il arrive que ces petits canaux par où coulent les humeurs se dilatent, & le sang se trouvant d'ailleurs en plus petite quantité, il a moins d'occasion d'être retenu à l'endroit où il pour-

roit entretenir la maladie. Peut-être aussi que la nature des alimens contribuans à cette corruption, si l'on vient à s'en abstenir, on fait que la cause de la Fiévre cesse, consequemment l'effet, qui est la Fiévre. Par la purgation, le sang se peut purifier, & le décharger de ce qui le rendoit fort different du sang loüable : de même que par le mêlange d'une goutte de certaine liqueur, les Chimyques clarifient une grande quantité d'une autre liqueur qui étoit toute trouble. Ensuite de quoi venant à passer par le foyer de la Fiévre, il ne doit pas se corrompre si aisément, & les choses deviennent petit à petit à leur premier état. Ou bien il se peut faire que l'effet de la purgation soit de rendre le sang plus liquide, sans changer autrement son temperament, & cela suffiroit pour guerir la Fiévre : parce qu'il pourroit avec cette qualité passer où il étoit auparavant retenu, & consequemment ne se plus pourrir. J'estime que les medicamens appliqués par dehors ne sont capables que de ce dernier effet, & même qu'ils doivent être moins efficaces que les autres, à cause qu'ils agissent de plus loin. Encore croirois-je que le bonheur se doit joindre avec eux pour faire qu'ils réüssissent. Et si je m'éloigne en ceci du sentiment de ceux qui donnent aux remedes beaucoup plus de vertu

qu'ils n'en ont, auſſi ne tiens-je pas le parti de ces ennemis de la Medecine, qui diſent que tous les remedes indifferemment n'en ont aucune, ſi ce n'eſt peut-être celle de cauſer une maladie differente de celle qu'on a déja, ou de l'augmenter; & que ſi l'on comptoit le nombre de ceux qui meurent, faute de ſe faire traiter, il ne ſe trouveroit pas plus grand que celui de ceux qui meurent pour avoir été traités: & qu'il y en a tout autant qui échappent des maladies ſans l'aide des Medecins, que de ceux qui doivent leur ſanté à l'execution de leurs ordonnances. Alleguans en outre l'exemple de quelques peuples Septentrionaux: leſquels par une pratique toute contraire à la nôtre ne boivent du vin que quand ils ont la Fiévre; Et compoſent quelquefois des Medecines d'ail & de poudre à canon pillés & broyés avec de l'eau de vie pour s'en délivrer. Je ne voudrois pas être de ce ſentiment: auſſi ne voudrois-je pas croire que les remedes ordinaires euſſent d'autres vertus que celles que j'ai déja rapportées, qui combattent la Fiévre, ſuivant l'explication que j'en ai donnée, & qui ne la peuvent guerir avec certitude, qu'autant que l'experience nous le fait connoître.

FIN.



TABLE DES MATIERES

Contenuës dans ce Volume.

LES PASSIONS DE L'AME,

Premiere Partie.

SECONDE PARTIE.

L'Ordre & le Dénombrement des Passions.

TROISIEME PARTIE.

Des Passions particulieres.

Le Monde de René Descartes, ou Traité de la Lumiere.

Fin de la Table des Matieres.

LA GEOMETRIE



LA GEOMETRIE DE M. DESCARTES.

LIVRE PREMIER.

Des Problêmes qu'on peut construire n'y employant que des cercles & des lignes droites.



TOUS les Problêmes de Geometrie se peuvent facilement réduire à tels termes, qu'il n'est besoin par aprés que de connoître la longueur de quelques lignes droites, pour les construire.

Et comme toute l'Arithmetique n'est composée, que de quatre ou cinq ope- Commét le calcul

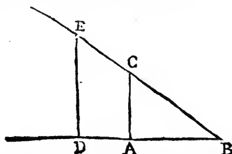
d'Arithmetique se rapporte aux operatiõs de Geometrie.

rations, qui sont l'Addition, la Soustraction, la Multiplication, la Division, & l'Extraction des racines, qu'on peut prendre pour une espece de Division: Ainsi n'a-t'on autre chose à faire en Geometrie touchant les lignes qu'on cherche, pour les préparer à être connuës, que leur en ajoûter d'autres, ou en ôter; Ou bien en ayant une, que je nommeray l'unité pour la rapporter d'autant mieux aux nombres, & qui peut ordinairement être prise à discretion, puis en ayant encore deux autres, en trouver une quatriéme qui soit à l'une de ces deux, comme l'autre est à l'unité, ce qui est le même que la Multiplication; ou bien en trouver une quatriéme, qui soit à l'une de ces deux, comme l'unité est à l'autre, ce qui est le même que la Division; ou enfin trouver une, ou deux, ou plusieurs moyennes proportionnelles entre l'unité, & quelque autre ligne; ce qui est le même que tirer la racine quarrée, ou cubique, &c. Et je ne craindray pas d'introduire ces termes d'Arithmetique en la Geometrie, afin de me rendre plus intelligible.

La Multiplication.

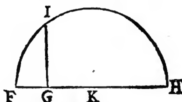
Soit par exemple A B l'unité, & qu'il faille multiplier B D par B C, je n'ay

qu'à joindre les points A & C, puis tirer D E parallele à C A, & B E est le produit de cette Multiplication.



Ou bien s'il faut diviser BE par B D, ayant joint les points E & D, je tire A C parallele à D E, & B C est le produit de cette division. La Division.

Ou s'il faut tirer la racine quarrée de G H, je luy ajoûte en ligne droite F G, qui est l'unité, & divisant F H en deux L'Extraction de la racine quarrée.



parties égales au point K, du centre K je tire le cercle F I H, puis élevant du point G une ligne droite jusques à I,

à angles droits sur FH, c'est GI la racine cherchée. Je ne dis rien icy de la racine cubique, ny des autres, à cause que j'en parleray plus commodément cy-aprés.

Commēt on peut user de chiffres en Geometrie.

Mais souvent on n'a pas besoin de tracer ainsi ces lignes sur le papier, & il suffit de les désigner par quelques lettres, chacune par une seule. Comme pour ajoûter la ligne BD à GH, je nomme l'une a & l'autre b, & écris $a + b$; Et $a - b$, pour soustraire b d'a; Et ab, pour les multiplier l'une par l'autre; Et $\frac{a}{b}$ pour diviser a par b; Et aa, ou a^2, pour multiplier a par soy-même; Et a^3, pour le multiplier encore une fois par a, & ainsi à l'infini; Et $\sqrt{a^2 + b^2}$, pour tirer la racine quarrée d'$a^2 + b^2$; Et $\sqrt{C.\, a^3 - b^3 + abb}$, pour tirer la racine cubique d'$a^3 - b^3 + abb$, & ainsi des autres.

Où il est à remarquer que par a^2 ou b^3 ou semblables, je ne conçoy ordinairement que des lignes toutes simples, encore que pour me servir des noms usitez en l'Algebre, je les nomme des quarrez ou des cubes, &c.

Il est aussi à remarquer que toutes les

parties d'une même ligne, se doivent ordinairement exprimer par autant de dimensions l'une que l'autre, lorsque l'unité n'est point déterminée en la question, comme icy a^3 en contient autant qu'abb ou b^3 dont se compose la ligne que j'ay nommée $\sqrt{C.\, a^3 - b^3 + abb}$: mais que ce n'est pas de même lorsque l'unité est déterminée, à cause qu'elle peut être sous-entenduë par tout où il y a trop ou trop peu de dimensions: comme s'il faut tirer la racine cubique de $aabb - b$, il faut penser que la quantité $aabb$ est divisée une fois par l'unité, & que l'autre quantité b est multipliée deux fois par la même.

Au reste afin de ne pas manquer à se souvenir des noms de ces lignes, il en faut toujours faire un registre separé, à mesure qu'on les pose ou qu'on les change, écrivant par exemple :

A B $\propto$ 1, c'est à dire, A B égal à 1.

G H $\propto a$

B D $\propto b$, &c.

Ainsi voulant résoudre quelque Problême, on doit d'abord le considerer comme déja fait, & donner des noms à tou- Commẽt il faut venir aux

Equations qui servent à résoudre les Problémes.

tes les lignes, qui semblent necessaires pour le construire, aussi bien à celles qui sont inconnuës, qu'aux autres. Puis sans considerer aucune difference entre ces lignes connuës, & inconnuës, on doit parcourir la difficulté, selon l'ordre qui montre le plus naturellement de tous en quelle sorte elles dépendent mutuellement les unes des autres, jusques à ce qu'on ait trouvé moyen d'exprimer une même quantité en deux façons : ce qui se nomme une Equation ; car les termes de l'une de ces deux façons sont égaux à ceux de l'autre. Et on doit trouver autant de telles Equations, qu'on a supposé de lignes, qui étoient inconnuës. Ou bien s'il ne s'en trouve pas tant, & que nonobstant on n'omettre rien de ce qui est desiré en la question, cela témoigne qu'elle n'est pas entierement determinée. Et lors on peut prendre à discretion des lignes connuës, pour toutes les inconnuës ausquelles ne correspond aucune Equation. Aprés cela s'il en reste encore plusieurs, il se faut servir par ordre de chacune des Equations qui restent aussi, soit en la considerant toute seule, soit en la comparant avec les autres, pour expliquer chacune de ces li-

gnes inconnuës; & faire ainſi en les démêlant qu'il n'en demeure qu'une ſeule, égale à quelque autre, qui ſoit connuë, ou bien dont le quarré, ou le cube, ou le quarré de quarré, ou le ſurſolide, ou le quarré de cube, &c. ſoit égal à ce, qui ſe produit par l'addition, ou ſouſtraction de deux ou pluſieurs autres quantitez, dont l'une ſoit connuë, & les autres ſoient compoſées de quelques moyennes proportionnelles entre l'unité, & ce quarré, ou cube, ou quarré de quarré, &c. multipliées par d'autres connuës. Ce que j'écris en cette ſorte.

$z \propto b$ ou

$z^2 \propto -az + bb$, ou

$z^3 \propto +az^2 + bbz - c^3$, ou

$z^4 \propto az^3 - c^3z + d^4$, &c.

C'eſt à-dire, z que je prens pour la quantité inconnuë, eſt égale à b, ou le quarré de z eſt égal au quarré de b moins a multiplié par z, ou le cube de z eſt égal à a multiplié par le quarré de z plus le quarré de b multiplié par z moins le cube de c, & ainſi des autres.

Et on peut toujours réduire ainſi toutes les quantitez inconnuës à une ſeu-

le, lorsque le Probleme se peut construire par des cercles & des lignes droites, ou aussi par des sections coniques, ou même par quelque autre ligne qui ne soit que d'un ou deux degrez plus composée. Mais je ne m'arrête point à expliquer cecy plus en détail, à cause que je vous ôterois le plaisir de l'apprendre de vous-même, & l'utilité de cultiver vôtre esprit en vous y exerçant, qui est à mon avis la principale, qu'on puisse tirer de cette science. Aussi que je n'y remarque rien de si difficile, que ceux qui seront un peu versez en la Geometrie commune, & en l'Algebre, & qui prendront garde à tout ce qui est en ce traité, ne puissent trouver.

C'est pourquoy je me contenteray icy de vous avertir, que pourvû qu'en démêlant ces Equations on ne manque point à se servir de toutes les divisions, qui seront possibles, on aura infailliblement les plus simples termes, ausquels la question puisse être réduite.

Quels sont les Problêmes plans

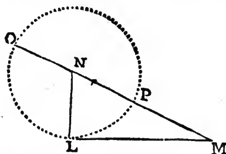
Et que si elle peut être résoluë par la Geometrie ordinaire, c'est à dire, en ne se servant que de lignes droites & circulaires tracées sur une superficie plane, lorsque la derniere Equation aura été

entierement démêlée, il n'y restera tout au plus qu'un quarré inconnu, égal à ce qui se produit de l'Addition, ou soustraction de sa racine multipliée par quelque quantité connuë, & de quelqu'autre quantité aussi connuë.

Et lors cette racine, ou ligne inconnuë se trouve aisément. Car si j'ay par exemple Comment ils se resolvent.

$$z^2 \propto az + bb$$

je fais le triangle rectangle NLM, dont le côté LM est égal à b racine quarrée de la quantité connuë bb, & l'autre LN est $\frac{1}{2}a$, la moitié de l'autre

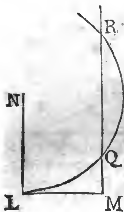


quantité connuë, qui étoit multipliée par z que je suppose être la ligne inconnuë. Puis prolongeant MN la base de ce triangle, jusques à O, en sorte qu'NO soit égale à NL, la toute

O M est z la ligne cherchée. Et elle s'exprime en cette sorte

$z \propto \frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa + bb}$.

Que si j'ay $yy \propto -ay + bb$, & qu'y soit la quantité qu'il faut trouver, je fais le même triangle rectangle NLM, & de sa base MN j'oste NP égale à NL, & le reste PM est y la racine cherchée. De façon que j'ay $y \propto -\frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa + bb}$. Et tout de même si j'avois $x^4 \propto -ax^2 + b^2$, PM seroit x^2, & j'aurois $x \propto \sqrt{-\frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa + bb}}$: & ainsi des autres.



Enfin si j'ay $z^2 \propto az - bb$: je fais NL égale à $\frac{1}{2}a$, & LM égale à b comme devant; puis au lieu de joindre les points MN, je tire MQR parallele à LN, & du centre N par L aïant décrit un cercle qui la couppe aux points Q & R, la ligne cherchée z est MQ. ou bien MR, car en ce cas elle s'ex-

prime en deux façons, à sçavoir $z \propto \frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa - bb}$, & $z \propto \frac{1}{2}a - \sqrt{\frac{1}{4}aa - bb}$.

Et si le cercle, qui ayant son centre au point N, passe par le point L, ne coupe ny ne touche la ligne droite MQR, il n'y a aucune racine en l'Equation, de façon qu'on peut assurer que la construction du Problême proposé est impossible.

Au reste ces mêmes racines se peuvent trouver par une infinité d'autres moyens, & j'ay seulement voulu mettre ceux-cy, comme fort simples, afin de faire voir qu'on peut construire tous les Problêmes de la Geometrie ordinaire, sans faire autre chose que le peu qui est compris dans les quatre figures que j'ay expliquées. Ce que je ne croy pas que les anciens ayent remarqué, car autrement ils n'eussent pas pris la peine d'en écrire tant de gros livres, où le seul ordre de leurs propositions nous fait connoître qu'ils n'ont point eu la vraye methode pour les trouver toutes, mais qu'ils ont seulement ramassé celles qu'ils ont rencontrées.

Exemple tiré de Pappus.

Et on le peut voir aussi fort clairement de ce que Pappus a mis au com-

mencement de son septiéme livre, où aprés s'être arrêté quelque temps à dénombrer tout ce qui avoit été écrit en Geometrie par ceux qui l'avoient précedé, il parle enfin d'une question, qu'il dit que ny Euclide, ny Apollonius, ny aucun autre n'avoient sçu entierement résoudre ; & voicy ses mots.

Je cite plutost la version latine que le texte grec, afin que chacun l'entende plus aisement.

Quem autem dicit (Apollonius) in tertio libro locum ad tres, & quatuor lineas ab Euclide perfectum non esse, neque ipse perficere poterat, neque aliquis alius : sed neque paululum quid addere iis, quæ Euclides scripsit, per ea tantum conica, quæ usque ad Euclidis tempora præmonstrata sunt, &c.

Et un peu aprés il explique ainsi quelle est cette question.

At locus ad tres, & quatuor lineas, in quo (Apollonius) magnifice se jactat, & ostentat, nulla habita gratia ei, qui prius scripserat, est hujusmodi. Si positione datis tribus rectis lineis ab uno & eodem puncto, ad tres lineas in datis angulis rectæ lineæ ducantur, & data sit proportio rectanguli contenti duabus ductis ad quadratum reliquæ : punctum contingit positione datum solidum locum, hoc est unam ex tribus conicis sectioni-

bus. Et si ad quatuor rectas lineas positione datas in datis angulis lineæ ducantur; & rectanguli duabus ductis contenti ad contentum duabus reliquis proportio data sit; similiter punctum datum coni sectionem positione continget. Si quidem igitur ad duas tantum locus planus ostensus est. Quod si ad plures quam quatuor, punctum continget locos non adhuc cognitos, sed lineas tantum dictas; quales autem sint, vel quam habeant proprietatem, non constat: earum unam, neque primam, & quæ manifestissima videtur, composuerunt ostendentes utilem esse. Propositiones autem ipsarum hæ sunt.

Si ab aliquo puncto ad positione datas rectas lineas quinque ducantur rectæ lineæ in datis angulis, & data sit proportio solidi parallelepipedi rectanguli, quod tribus ductis lineis continetur ad solidum parallelepipedum rectangulum, quod continetur reliquis duabus, & data quapiam linea, punctum positione datam lineam continget. Si autem ad sex, & data sit proportio solidi tribus lineis contenti ad solidum, quod tribus reliquis continetur; rursus punctum continget positione datam lineam. Quod si ad plures

quam sex, non adhuc habent dicere, an data sit proportio cujuspiam contenti quatuor lineis ad id quod reliquis continetur, quoniam non est aliquid contentum pluribus quam tribus dimensionibus.

Où je vous prie de remarquer en passant, que le scrupule, que faisoient les anciens d'user des termes de l'Arithmetique en la Geometrie, qui ne pouvoit proceder, que de ce qu'ils ne voyoient pas assez clairement leur rapport, causoit beaucoup d'obscurité, & d'embaras, en la façon dont ils s'expliquoient, car Pappus poursuit en cette sorte:

Acquiescunt autem his, qui paulo ante talia interpretati sunt; neque unum aliquo pacto comprehensibile significantes quod his continetur. Licebit autem per conjunctas proportiones hac, & dicere, & demonstrare universe in dictis proportionibus, atque his in hunc modum. Si ab aliquo puncto ad positione datas rectas lineas ducantur recta linea in datis angulis, & data sit proportio conjuncta ex ea, quam habet una ductarum ad unam, & altera ad alteram, & alia ad aliam, & reliqua ad datam lineam, si sint septem; si vero octo, & reliqua ad

reliquam : punctum continget positione datas lineas. Et similiter quotcumque sint impares vel pares multitudine, cum hæc, ut dixi, loco ad quatuor lineas respondeant, nullum igitur posuerunt ita ut linea nota sit, &c.

La question donc qui avoit été commencée à résoudre par Euclide, & poursuivie par Apollonius, sans avoir été achevée par personne, étoit telle. Ayant trois ou quatre ou plus grand nombre de lignes droites données par position ; premierement on demande un point, duquel on puisse tirer autant d'autres lignes droites, une sur chacune des données, qui fassent avec elles des angles donnez, & que le rectangle contenu en deux de celles qui seront ainsi tirées d'un même point, ait la proportion donnée avec le quarré de la troisiéme, s'il n'y en a que trois ; ou bien avec le rectangle des deux autres, s'il y en a quatre ; ou bien, s'il y en a cinq, que le parallelepipede composé de trois ait la proportion donnée avec le parallelepipede composé des deux qui restent, & d'une autre ligne donnée. Ou s'il y en a six, que le parallelepipede composé de trois ait la proportion donnée

avec le parallelepipede des trois autres. Ou s'il y en a ſept, que ce qui ſe produit lorſqu'on en multiplie quatre l'une par l'autre, ait la raiſon donnée avec ce qui ſe produit par la multiplication des trois autres, & encore d'une autre ligne donnée; ou s'il y en a huit, que le produit de la multiplication de quatre ait la proportion donnée avec le produit des quatre autres. Et ainſi cette queſtion ſe peut étendre à tout autre nombre de lignes. Puis à cauſe qu'il y a toujours une infinité de divers points qui peuvent ſatisfaire à ce qui eſt icy demandé, il eſt auſſi requis de connoître, & de tracer la ligne, dans laquelle ils doivent tous ſe trouver; & Pappus dit que lorſqu'il n'y a que trois ou quatre lignes droites données, c'eſt en une des trois ſections coniques; mais il n'entreprend point de la déterminer, ny de la décrire, non plus que d'expliquer celles où tous ces points ſe doivent trouver, lorſque la queſtion eſt propoſée en un plus grand nombre de lignes. Seulement il ajoûte que les anciens en avoient imaginé une qu'ils montroient y être utile, mais qui ſembloit la plus manifeſte, & qui n'étoit

pas toutefois la premiere. Ce qui m'a donné occasion d'essayer si par la methode dont je me sers on peut aller aussi loin qu'ils ont été.

Réponse à la question de Pappus.

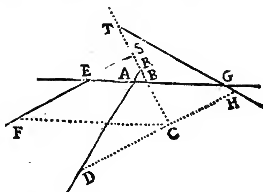
Et premierement j'ay connu que cette question n'étant proposée qu'en trois, ou quatre, ou cinq lignes, on peut toujours trouver les points cherchez par la Geometrie simple; c'est à dire en ne se servant que de la regle & du compas, ny ne faisant autre chose, que ce qui a déja été dit; excepté seulement lorsqu'il y a cinq lignes données, si elles sont toutes paralleles. Auquel cas, comme aussi lorsque la question est proposée en six, ou 7, ou 8, ou 9 lignes, on peut toujours trouver les points cherchez par la Geometrie des solides; c'est à dire en y employant quelqu'une des trois sections coniques. Excepté seulement lorsqu'il y a neuf lignes données, si elles sont toutes paralleles. Auquel cas derechef, & encore en 10, 11, 12, ou 13 lignes on peut trouver les points cherchez par le moyen d'une ligne courbe qui soit d'un degré plus composée que les sections coniques. Excepté en treize si elles sont toutes paralleles, auquel cas, & en

quatorze, 15, 16, & 17 il y faudra employer une ligne courbe encore d'un degré plus composée que la precedente, & ainsi à l'infini.

Puis j'ay trouvé aussi, que lorsqu'il n'y a que trois ou quatre lignes données, les points cherchez se rencontrent tous, non seulement en l'une des trois sections coniques, mais quelquefois aussi en la circonference d'un cercle, ou en une ligne droite. Et que lorsqu'il y en a cinq, ou six, ou sept, ou huit, tous ces points se rencontrent en quelque une des lignes, qui sont d'un degré plus composées que les sections coniques, & il est impossible d'en imaginer aucune qui ne soit utile à cette question; mais ils peuvent aussi derechef se rencontrer en une section conique, ou en un cercle, ou en une ligne droite. Et s'il y en a neuf, ou 10, ou 11, ou 12, ces points se rencontrent en une ligne, qui ne peut être que d'un degré plus composée que les précedentes; mais toutes celles qui sont d'un degré plus composées y peuvent servir, & ainsi à l'infini.

Au reste la premiere, & la plus simple de toutes aprés les sections coni-

ques, eſt celle qu'on peut décrire par l'interſection d'une Parabole, & d'une ligne droite, en la façon qui ſera tantôt expliquée. En ſorte que je penſe avoir entierement ſatisfait à ce que Pappus nous dit avoir été cherché en cecy par les anciens, & je tâcheray d'en mettre la démonſtration en peu de mots, car il m'ennuie déja d'en tant écrire.



Soient AB, AD, EF, GH, &c. pluſieurs lignes données par poſition, & qu'il faille trouver un point, comme C, duquel ayant tiré d'autres lignes droites ſur les données, comme CB, CD, CF, & CH, en ſorte que les angles CBA, CDA, CFE, CHG, &c. ſoient donnez, & que ce qui eſt pro-

duit par la multiplication d'une partie de ces lignes, soit égal à ce qui est produit par la multiplication des autres, ou bien qu'ils ayent quelque autre proportion donnée, car cela ne rend point la question plus difficile.

Commét on doit poser les termes pour venir à l'Equation en cet exemple.

Premierement, je suppose la chose comme déja faite, & pour me démeler de la confusion de toutes ces lignes, je considere l'une des données, & l'une de celles qu'il faut trouver, par exemple A B, & B C, comme les principales, & ausquelles je tâche de rapporter ainsi toutes les autres. Que le segment de la ligne A B, qui est entre les points A & B, soit nommé x, & que B C soit nommé y, & que toutes les autres lignes données soient prolongées, jusques à ce qu'elles couppent ces deux, aussi prolongées s'il est besoin, & si elles ne leur sont point paralleles, comme vous voyez icy qu'elles couppent la ligne A B aux points A, E, G, & B C aux points R, S, T. Puis à cause que tous les angles du triangle A R B sont donnez, la proportion, qui est entre les côtez A B, & B R, est aussi donnée, & je la pose comme de z à b, de façon qu'A B étant x, R B sera $\frac{bx}{z}$, & la tou-

te CR fera $y + \frac{bx}{z}$, à cauſe que le point B tombe entre C & R; car ſi R tomboit entre C & B, CR feroit $y - \frac{bx}{z}$; & ſi C tomboit entre B & R, CR feroit $-y + \frac{bx}{z}$. Tout de même les trois angles du triangle DRC ſont donnez, & par conſequent auſſi la proportion qui eſt entre les côtez CR, &

CD, que je poſe comme de z à c: de façon que CR étant $y + \frac{bx}{z}$, CD ſera $\frac{cy}{z} + \frac{bcx}{zz}$. Aprés cela pource que les lignes AB AD, & EF ſont données par poſition, la diſtance qui eſt entre les

points A & E eſt auſſi donnée, & ſi on la nomme K, on aura E B égal à $k+x$; mais ce ſeroit $k-x$, ſi le point B tomboit entre E & A; & $-k+x$, ſi E tomboit entre A & B. Et pource que les angles du triangle E S B ſont tous donnez, la proportion de B E à B S eſt auſſi donnée, & je la poſe comme z à d, ſi bien que B S eſt $\frac{dk+dx}{z}$, & la toute C S eſt $\frac{zy+dk+dx}{z}$; mais ce ſeroit $\frac{zy-dk-dx}{z}$, ſi le point S tomboit entre B & C; & ce ſeroit $\frac{-zy+dk+dx}{z}$, ſi C tomboit entre B & S. De plus les trois angles du triangle F S C ſont donnez, & enſuite la proportion de C S à C F, qui ſoit comme de z à e, & la toute C F ſera $\frac{ezy+dek+dex}{zz}$. En même façon A G que je nomme l eſt donnée, & B G eſt $l-x$, & à cauſe du triangle B G T la proportion de B G à B T eſt auſſi donnée, qui ſoit comme de z à f, & B T ſera $\frac{fl-fx}{z}$, & C T $\infty\ \frac{zy+fl-fx}{z}$. Puis derechef la proportion de T C à C H eſt donnée, à

cause du triangle T C H, & la posant comme de z à g, on aura C H $\propto$ $\frac{+gzy+fgl-fgx}{zz}$.

Et ainsi vous voyez, qu'en tel nombre de lignes données par position qu'on puisse avoir, toutes les lignes tirées dessus du point C à angles donnez suivant la teneur de la question, se peuvent toujours exprimer chacune par trois termes; dont l'un est composé de la quantité inconnuë y, multipliée ou divisée par quelque autre connuë; & l'autre de la quantité inconnuë x, aussi multipliée ou divisée par quelque autre connuë, & le troisiéme d'une quantité toute connuë. Excepté seulement si elles sont paralleles, ou bien à la ligne A B; auquel cas le terme composé de la quantité x sera nul; ou bien à la ligne C B, auquel cas celuy qui est composé de la quantité y sera nul; ainsi qu'il est trop manifeste pour que je m'arrête à l'expliquer. Et pour les signes +, & —, qui se joignent à ces termes, ils peuvent être changez en toutes les façons imaginables.

Puis vous voyez aussi, que multipliant plusieurs de ces lignes l'une par l'autre,

les quantitez x & y, qui se trouvent dans le produit, n'y peuvent avoir que chacune autant de dimensions, qu'il y a eu de lignes, à l'explication desquelles elles servent, qui ont été ainsi multipliées: en sorte qu'elles n'auront jamais plus de deux dimensions, en ce qui ne sera produit que par la multiplication de deux lignes, ny plus de trois en ce qui ne sera produit que par la multiplication de trois, & ainsi à l'infini.

Commét on trouve que ce Problême est plan, lorsqu'il n'est point proposé en plus 5 lignes

De plus, à cause que pour determiner le point C, il n'y a qu'une seule condition qui soit requise, à sçavoir que ce qui est produit par la multiplication d'un certain nombre de ces lignes soit égal, ou (ce qui n'est de rien plus mal-aisé) ait la proportion donnée, à ce qui est produit par la multiplication des autres; on peut prendre à discretion l'une des deux quantitez inconnuës x ou y, & chercher l'autre par cette Equation, en laquelle il est évident que lorsque la question n'est point proposée en plus de cinq lignes, la quantité x qui ne sert point à l'expression de la premiere peut toujours n'y avoir que deux dimensions; de façon que prenant une quantité

quantité connuë pour y, il ne restera que $xx \propto$ + ou — ax + ou — bb, & ainsi on pourra trouver la quantité x avec la regle & le compas, en la façon tantôt expliquée. Même prenant successivement infinies diverses grandeurs pour la ligne y, on en trouvera aussi infinies pour la ligne x, & ainsi on aura une infinité de divers points, tels que celuy qui est marqué C, par le moyen desquels on décrira la ligne courbe demandée.

Il se peut faire aussi, la question étant proposée en six, ou plus grand nombre de lignes ; s'il y en a entre les données, qui soient parelleles à BA, ou BC, que l'une des deux quantitez x ou y n'ait que deux dimensions en l'Equation, & ainsi qu'on puisse trouver le point C avec la regle & le compas. Mais au contraire si elles sont toutes paralleles, encore que la question ne soit proposée qu'en cinq lignes, ce point C ne pourra ainsi être trouvé, à cause que la quantité x ne se trouvant point en toute l'Equation, il ne sera plus permis de prendre une quantité connuë pour celle qui est nommée y, mais ce sera elle qu'il faudra chercher. Et pour-

ce qu'elle aura trois dimensions, on ne la pourra trouver qu'en tirant la racine d'une Equation cubique ; ce qui ne se peut generalement faire sans qu'on y employe pour le moins une section conique. Et encore qu'il y ait jusques à neuf lignes données, pourvû qu'elles ne soient point toutes paralleles, on peut toujours faire que l'Equation ne monte que jusques au quarré de quarré ; au moyen de quoy on la peut aussi toujours résoudre par les sections coniques, en la façon que j'expliqueray cy-aprés. Et encore qu'il y en ait jusques à treize, on peut toujours faire qu'elle ne monte que jusques au quarré de cube ; ensuite de quoy on la peut résoudre par le moyen d'une ligne, qui n'est que d'un degré plus composée que les sections coniques, en la façon que j'expliqueray aussi cy-aprés. Et cecy est la premiere partie de ce que j'avois icy à démontrer ; mais avant que je passe à la seconde il est besoin que je die quelque chose en general de la nature des lignes courbes.





LIVRE SECOND.

De la nature des lignes courbes.

Quelles sont les lignes courbes qu'on peut recevoir en Geometrie.

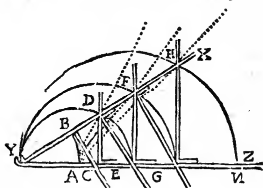
Les anciens ont fort bien remarqué, qu'entre les Problémes de Geometrie, les uns sont plans, les autres solides, & les autres lineaires, c'est à dire, que les uns peuvent étre construits, en ne traçant que des lignes droites, & des cercles; au lieu que les autres ne le peuvent étre, qu'on n'y employe pour le moins quelque section conique; ni enfin les autres, qu'on n'y employe quelque autre ligne plus composée. Mais je m'étonne de ce qu'ils n'ont point outre cela distingué divers degrez entre ces lignes plus composées, & je ne sçaurois comprendre pourquoy ils les ont nommées Mechaniques, plûtôt que Geometriques. Car de dire que ç'ait été à cause qu'il est besoin de se servir de quelque machine pour les décrire, il faudroit rejetter par même raison les cercles & les lignes

droites ; vû qu'on ne les décrit sur le papier qu'avec un compas, & une regle, qu'on peut aussi nommer des machines. Ce n'est pas non plus, à cause que les instrumens, qui servent à les tracer, étant plus composez que la regle & le compas, ne peuvent être si justes; car il faudroit par cette raison les rejetter des Méchaniques, où la justesse des ouvrages qui sortent de la main est desirée, plûtôt que de la Geometrie, où c'est seulement la justesse du raisonnement qu'on recherche, & qui peut sans doute être aussi parfaite touchant ces lignes, que touchant les autres. Je ne diray pas aussi que ce soit à cause qu'ils n'ont pas voulu augmenter le nombre de leurs demandes, & qu'ils se sont contentez qu'on leur accordât, qu'ils pussent joindre deux points donnez par une ligne droite, & décrire un cercle d'un centre donné, qui passât par un point donné; car ils n'ont point fait de scrupule de supposer outre cela, pour traiter des sections coniques, qu'on pût coupper tout cône donné par un plan donné : & il n'est besoin de rien supposer pour tracer toutes les lignes courbes, que je prétens icy d'introduire ; sinon que deux

ou plusieurs lignes puissent être meuës l'une par l'autre, & que leurs intersections en marquent d'autres; ce qui ne me paroît en rien plus difficile. Il est vray qu'ils n'ont pas aussi entierement receu les sections coniques en leur Geometrie, & je ne veux pas entreprendre de changer les noms qui ont été approuvez par l'usage; mais il est, ce me semble, tres-clair, que prenant comme on fait pour Geometrique ce qui est précis & exact, & pour Mechanique ce qui ne l'est pas; & considerant la Geometrie comme une science, qui enseigne generalement à connoître les mesures de tous les corps, on n'en doit pas plûtôt exclure les lignes les plus composées que les plus simples, pourvû qu'on les puisse imaginer être décrites par un mouvement continu, ou par plusieurs qui s'entresuivent & dont les derniers soient entierement reglez par ceux qui les précedent: car par ce moyen on peut toujours avoir une connoissance exacte de leur mesure. Mais peut être que ce qui a empêché les anciens Geometres de recevoir celles qui étoient plus composées que les sections coniques, c'est que les premieres qu'ils ont considerées

ayant par hazard été la Spirale, la Quadratrice, & semblables, qui n'appartiennent veritablement qu'aux Mechaniques, & ne sont point du nombre de celles que je pense devoir ici être receuës, à cause qu'on les imagine décrites par deux mouvemens separez, & qui n'ont entre eux aucun rapport qu'on puisse mesurer exactement, bien qu'ils ayent aprés examiné la Conchoide, la Cissoide, & quelque peu d'autres qui en sont, toutefois à cause qu'ils n'ont peut-être pas assez remarqué leurs proprietez, ils n'en ont pas fait plus d'état que des premieres. Ou bien c'est que voyant qu'ils ne connoissoient encore que peu de choses touchant les sections coniques, & qu'il leur en restoit même beaucoup, touchant ce qui se peut faire avec la regle & le compas, qu'ils ignoroient, ils ont crû ne devoir point entamer de matiere plus difficile. Mais pource que j'espere que d'orenavant ceux qui auront l'adresse de se servir du calcul Geometrique icy proposé, ne trouveront pas assez dequoy s'arréter touchant les problêmes plans, ou solides; je croy qu'il est à propos que je les invite à d'autres recherches, où ils ne manqueront jamais d'exercice.

Voyez les lignes AB, AD, AF, & semblables, que je suppose avoir été décrites par l'aide de l'instrument YZ, qui est composé de plusieurs reigles tellement jointes, que celle qui est marqué YZ étant arrétée sur la ligne AN, on peut ouvrir & fermer l'angle XYZ; & que lorsqu'il est tout fermé, les points B, C, D, F, G, H sont tous assemblez au point A; mais qu'à mesure qu'on



l'ouvre, la reigle BC, qui est jointe à angles droits avec XY au point B, pousse vers Z la regle CD, qui coule sur YZ en faisant toujours des angles droits avec elle, & CD pousse DE, qui coule tout de même sur YX en demeurant parallele à BC, DE pousse EF, EF pousse FG, celle-cy pousse GH; & on

en peut concevoir une infinité d'autres ; qui se poussent consecutivement en même façon, & dont les unes fassent toujours les mêmes angles avec Y X, & les autres avec Y Z. Or pendant qu'on ouvre ainsi l'angle X Y Z, le point B décrit la ligne A B, qui est un cercle, & les autres points D, F, H, où se font les intersections des autres regles, décrivent d'autres lignes courbes AD, AF, AH, dont les dernieres sont par ordre plus composées que la premiere, & celle-cy plus que le cercle ; mais je ne voy pas ce qui peut empêcher, qu'on ne conçoive aussi nettement, & aussi distinctement la description de cette premiere, que du cercle, ou du moins que des sections coniques ; ny ce qui peut empêcher qu'on ne conçoive la seconde, & la troisiéme, & toutes les autres, qu'on peut décrire, aussi bien que la premiere ; ny par consequent qu'on ne les reçoive toutes en même façon, pour servir aux speculations de Geometrie.

La façon de distinguer toutes les lignes courbes

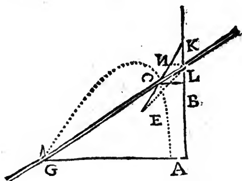
Je pourrois mettre icy plusieurs autres moyens pour tracer & concevoir des lignes courbes, qui seroient de plus en plus composées par degrez à l'infini. Mais pour comprendre ensemble toutes

celles qui sont en la nature, & les distinguer par ordre en certains genres, je ne sçache rien de meilleur que de dire que tous les points de celles qu'on peut nommer Geometriques, c'est à dire qui tombent sous quelque mesure précise & exacte, ont necessairement quelque rapport à tous les points d'une ligne droite, qui peut être exprimé par quelque équation, en tous par une même. Et que lorsque cette équation ne monte que jusques au rectangle de deux quantitez indéterminées, ou bien au quarré d'une même, la ligne courbe est du premier & plus simple genre, dans lequel il n'y a que le cercle, la parabole, l'hyperbole, & l'Ellipse qui soient compris; mais que lorsque l'équation monte jusques à la trois ou quatriéme dimension des deux, ou de l'une des deux quantitez indéterminées, car il en faut deux pour expliquer icy le rapport d'un point à un autre, elle est du second : & que lorsque l'équation monte jusques à la cinquiéme ou sixiéme dimension, elle est du troisiéme ; & ainsi des autres à l'infini.

en certains genres Et de connoître le rapport qu'ont tous leurs points à ceux des lignes droites.

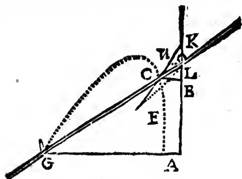
Comme si je veux sçavoir de quel genre est la ligne E C, que j'imagine

être décrite par l'interſection de la regle GL, & du plan rectiligne CNKL, dont le côté KN eſt indéfiniement prolongé vers C, & qui étant mû ſur le plan de deſſous en ligne droite, c'eſt à dire en telle ſorte que ſon diametre KL ſe trouve toujours appliqué ſur quelque endroit de la ligne BA prolongée de part & d'autre, fait mouvoir circulairement cette regle GL autour du point



G, à cauſe qu'elle luy eſt tellement jointe qu'elle paſſe toujours par le point L. Je choiſis une ligne droite, comme AB, pour rapporter à ſes divers points tous ceux de cette ligne courbe EC, & en cette ligne AB je choiſis un point, comme A, pour commencer par luy ce cal-

cul. Je dis que je choisis & l'un & l'autre, à cause qu'il est libre de les prendre tels qu'on veut ; car encore qu'il y ait beaucoup de choix pour rendre l'équation plus courte & plus aisée, toutefois en quelle façon qu'on les prenne, on peut toujours faire que la ligne paroisse de même genre, ainsi qu'il est aisé à démontrer. Aprés* cela prenant un point à discretion dans la courbe, comme C, sur lequel je suppose que l'instrument qui sert à la décrire est appliqué, je tire de ce point C la ligne CB parallele à GA, & par ce que CB & BA sont deux quantitez indéterminées & inconnuës, je les nomme l'un y & l'au-



tre x : mais afin de trouver le rapport de l'une à l'autre, je considere aussi les

quantitez connuës qui determinent la description de cette ligne courbe, comme G A que je nomme a, K L que je nomme b, & N L parallele à G A que je nomme c; puis je dis: comme N L est à L K, ou c à b, ainsi C B, ou y, est à B K, qui est par consequent $\frac{b}{c}y$: & B L est $\frac{b}{c}y - b$, & A L est $x + \frac{b}{c}y - b$: de plus comme C B est à L B, ou y à $\frac{b}{c}y - b$, ainsi a, ou G A, est à L A, ou $x + \frac{b}{c}y - b$; de façon que multipliant la seconde par la troisiéme on produit $\frac{ab}{c}y - ab$, qui est égale à $xy + \frac{b}{c}yy - by$ qui se produit en multipliant la premiere par la derniere; & ainsi l'équation qu'il falloit trouver est

$$yy \propto cy - \frac{cx}{b}y + ay - ac.$$

de laquelle on connoît que la ligne E C est du premier genre, comme en effet elle n'est autre qu'une Hyperbole.

Que si en l'instrument qui sert à la

décrire on fait qu'au lieu de la ligne droite C N K, ce soit cette Hyperbole, ou quelque autre ligne courbe du premier genre, qui termine le plan CNKL; l'intersection de cette ligne & de la regle G L décrira, au lieu de l'Hyperbole E C, une autre ligne courbe, qui sera du second genre. Comme si C N K est un cercle, dont L soit le centre, on décrira la premiere Conchoide des anciens; & si c'est une Parabole dont le diametre soit K B, on décrira la ligne courbe, que j'ay tantôt dit être la premiere, & la plus simple pour la question de Pappus, lorsqu'il n'y a que cinq lignes droites données par position. Mais si au lieu d'une de ces lignes courbes du premier genre, c'en est une du second, qui termine le plan C N K L, on en décrira par son moyen une du troisiéme, ou si c'en est une du troisiéme, on en décrira une du quatriéme, & ainsi à l'infini, comme il est fort aisé à connoître par le calcul. Et en quelque autre façon, qu'on imagine la description d'une ligne courbe, pourvû qu'elle soit du nombre de celles que je nomme Geometriques, on pourra toujours trouver une équation pour déterminer

tous ses points en cette sorte.

Au reste je mets les lignes courbes qui font monter cette équation jusques au quarré de quarré, au même genre que celles qui ne la font monter que jusques au cube; & celles dont l'équation monte au quarré de cube, au même genre que celles dont elle ne monte qu'au sursolide, & ainsi des autres. Dont la raison est, qu'il y a regle generale pour réduire au cube toutes les difficultez qui vont au quarré de quarré, & au sursolide toutes celles qui vont au quarré de cube, de façon qu'on ne les doit point estimer plus composées.

Mais il est à remarquer qu'entre les lignes de chaque genre, encore que la pluspart soient également composées, ensorte qu'elles peuvent servir à déterminer les mêmes points, & construire les mêmes Problêmes, il y en a toutefois aussi quelques unes, qui sont plus simples, & qui n'ont pas tant d'étenduë en leur puissance; comme entre celles du premier genre outre l'Ellipse, l'Hyperbole & la Parabole qui sont également composées, le cercle y est aussi compris, qui manifestement est plus simple, & entre celles du second

genre il y a la Conchoide vulgaire, qui a ſon origine du cercle; & il y en a encore quelques autres, qui bien qu'elles n'ayent pas tant d'étenduë que la plusſpart de celles du même genre, ne peuvent toutefois être miſes dans le premier.

Or aprés avoir ainſi réduit toutes les lignes courbes à certains genres, il m'eſt aiſé de pourſuivre en la demonſtration de la réponſe que j'ay tantôt faite à la queſtion de Pappus. Car premierement ayant fait voir cy-deſſus que lorſqu'il n'y a que trois ou quatre lignes droites données, l'équation qui ſert à déterminer les points cherchez, ne monte que juſques au quarré; il eſt évident que la ligne courbe où ſe trouvent ces points eſt neceſſairement quelqu'une de celles du premier genre: à cauſe que cette même équation explique le rapport qu'ont tous les points des lignes du premier genre à ceux d'une ligne droite. Et que lorſqu'il n'y a point plus de huit lignes droites données, cette équation ne monte que juſques au quarré de quarré tout au plus, & que par conſequent la ligne cherchée ne peut être que du ſecond genre, ou au deſ-

Suite de l'explication de la queſtion de Pappus miſe au livre précedent.

ſous. Et que lorſqu'il n'y a point plus de douze lignes données, l'équation ne monte que juſques au quarré de cube, & que par conſequent la ligne cherchée n'eſt que du troiſiéme genre, ou au deſſous, & ainſi des autres. Et même à cauſe que la poſition des lignes droites données peut varier en toutes ſortes, & par conſequent faire changer tant les quantitez connuës, que les ſignes + & — de l'équation, en toutes les façons imaginables ; il eſt évident qu'il n'y a aucune ligne courbe du premier genre, qui ne ſoit utile à cette queſtion, quand elle eſt propoſée en quatre lignes droites ; ny aucune du ſecond qui n'y ſoit utile, quand elle eſt propoſée en huit ; ny du troiſiéme, quand elle eſt propoſée en douze, & ainſi des autres. En ſorte qu'il n'y a pas une ligne courbe qui tombe ſous le calcul & puiſſe être receuë en Geometrie, qui n'y ſoit utile pour quelque nombre de lignes.

Solution de cette queſtion quand elle n'eſt propoſée qu'en 3. ou 4. lignes.

Mais il faut icy plus particulierement que je détermine, & donne la façon de trouver la ligne cherchée, qui ſert en chaque cas, lorſqu'il n'y a que trois ou quatre lignes droites données ; &

on verra par même moyen que le premier genre des lignes courbes n'en contient aucunes autres, que les trois sections coniques, & le cercle.

Reprenons les quatre lignes AB, AD, EF, & GH données cy-dessus, & qu'il faille trouver une autre ligne, en laquelle il se rencontre une infinité de points tels que C, duquel ayant tiré les quatre lignes CB, CD, CF, & CH, à angles donnez, sur les données, CB multipliée par CF, produit une somme égale à CD, multipliée par CH, c'est à dire ayant fait $CB \propto y$, $CD \propto \frac{czy + bcx}{zz}$, $CF \propto \frac{ezy + dek + dex}{zz}$, & $CH \propto \frac{gzy + fgl - fgx}{zz}$, l'équation est

$$yy \propto \frac{\left.\begin{matrix}-dekzz\\+cfglz\end{matrix}\right\}\, y \left.\begin{matrix}-dezzx\\-cfgzx\\+bcgzx\end{matrix}\right\}\, y \left.\begin{matrix}+bcfglx\\-bcfgxx\end{matrix}\right\}}{ezzz - cgzz}$$

au moins en suppofant ez plus grand que cg, car s'il étoit moindre, il faudroit changer tous les fignes + & —. Et si la quantité y se trouvoit nulle, ou moindre que rien en cette équation, lorfqu'on a fuppofé le point C en l'angle D A G, il faudroit le fuppofer auffi en l'angle D A E, ou E A R, ou R A G, en changeant les fignes + & — felon qu'il feroit requis à cet effet. Et si en toutes ces quatre pofitions la valeur d'y fe trouvoit nulle, la queftion feroit impoffible au cas propofé. Mais fuppofons-là icy être poffible, & pour en abreger les termes, au lieu des quantitez $\frac{cfglz - dekzz}{ez^3 - cgzz}$ écrivons $2m$, & au lieu de $\frac{dezz + cfgz - bcgz}{ez^3 - cgzz}$ écrivons $\frac{2n}{z}$; & ainsi nous aurons $yy \propto 2my - \frac{2n}{z}xy \frac{+bcfglx - bcfgxx}{ez^3 - cgzz}$, dont la racine eft $y \propto m - \frac{nx}{z} + \sqrt{mm - \frac{2mnx}{z} + \frac{nnxx}{zz} \frac{+bcfglx - bcfgxx}{ez^3 - cgzz}}$, & de-

rechef pour abreger, au lieu de $-\frac{2mn}{z}+\frac{bcfgl}{ez^3-cgzz}$ écrivons o, & au lieu de $\frac{nn}{zz}-\frac{bcfg}{e^3-cgzz}$ écrivons $\frac{p}{m}$; car ces quantitez étant toutes données, nous les pouvons nommer comme il nous plaist, & ainsi nous avons $y \propto m - \frac{n}{z}x + \sqrt{mm+ox-\frac{p}{m}xx}$, qui doit être la longueur de la ligne BC, en laissant AB, ou x indéterminée. Et il est évident que la question n'étant proposée qu'en trois ou quatre lignes, on peut toujours avoir de tels termes, excepté que quelques-uns d'eux peuvent être nuls, & que les signes + & —

peuvent diversement être changez.

Aprés cela je fais KI égale & parallele à BA, en sorte qu'elle coupe de BC la partie BK égale à m, à cause qu'il y a icy $+ m$; & je l'aurois ajoûtée en tirant cette ligne IK de l'autre côté, s'il y avoit eu $- m$; & je ne l'aurois point du tout tirée, si la quantité m eût été nulle. Puis je tire aussi IL, en sorte que la ligne IK est à KL comme Z est à n; c'est à dire que IK étant x, KL est $\frac{n}{z}x$. Et par même moyen je connois aussi la proportion qui est tre KL, & IL, que je pose comme entre n & a: si bien que KL étant $\frac{n}{z}x$, IL est $\frac{a}{z}x$; Et je fais que le point K soit entre L & C, à cause qu'il y a icy $-\frac{n}{z}x$; au lieu que j'aurois mis L entre K & C, si j'eusse eu $+\frac{n}{z}x$; & je n'eusse point tiré cette ligne IL, si $\frac{n}{z}x$ eût été nulle.

Or cela fait, il ne me reste plus pour la ligne LC, que ces termes, LC ∞ $\sqrt{mm + ox - \frac{p}{m}xx}$; d'où je voy que

s'ils étoient nuls, ce point C se trouveroit en la ligne droite I L ; & que s'ils étoient tels que la racine s'en pût tirer, c'est à dire que mm & $\frac{p}{m}xx$ étant marquez d'un même signe + ou —, oo fût égal à $4pm$, ou bien que les termes mm & ox, ou ox & $\frac{p}{m}xx$ fussent nuls, ce point C se trouveroit en une autre ligne droite qui ne seroit pas plus mal-aisée à trouver qu'I L. Mais lorsque cela n'est pas, ce point C est toujours en l'une des trois sections coniques, ou en un cercle, dont l'un des diametres est en la ligne I L, & la ligne L C est l'une de celles qui s'appliquent par ordre à ce diametre ; où au contraire L C est parallele au diametre, auquel celle qui est en la ligne I L est appliquée par ordre. A sçavoir si le terme $\frac{p}{m}xx$, est nul, cette section conique est une Parabole ; & s'il est marqué du signe +, c'est une Hyperbole ; & enfin s'il est marqué du signe — c'est une Ellipse. Excepté seulement si la quantité aam est égale à pzz & que l'angle I L C soit droit : auquel cas

on a un cercle au lieu d'une Ellipſe. Que ſi cette ſection eſt une Parabole, ſon côté droit eſt égal à $\frac{oz}{a}$, & ſon diamettre eſt toujours en la ligne IL & pour trouver le point N, qui en eſt le ſommet, il faut faire IN égale à $\frac{amm}{oz}$; & que le point I ſoit entre L & N, ſi les termes ſont $+ mm + ox$; ou bien que le point L ſoit entre I & N, s'ils ſont $+ mm - ox$; ou bien il faudroit qu'N fût entre I & L, s'il y avoit $- mm + ox$. Mais il ne peut jamais y avoir $- mm$, en la façon que les termes ont icy été poſez. Et enfin le point N ſeroit le même que le point I ſi la quantité mm étoit nulle. Au moyen dequoy

il eſt aiſé de trouver cette Parabole par le premier Problême du premier Livre d'Apollonius.

Que ſi la ligne demandée eſt un cercle, ou une ellipſe, ou une hyperbole, il faut premierement chercher le point M, qui en eſt le centre, & qui eſt toujours en la ligne droite I L, où on le trouve en prenant $\frac{aom}{2pz}$ pour IM, en ſorte que ſi la quantité o eſt nulle, ce centre eſt juſtement au point I. Et ſi la ligne cherchée eſt un cercle, ou une ellipſe; on doit prendre le point M du même côté que le point L, au reſpect du point I, lorſqu'on a $+ox$, & lorſqu'on a $-ox$, on le doit prendre de l'autre. Mais tout au contraire en l'Hyperbole, ſi on a $-ox$, ce centre M doit être vers L; & ſi on a $+ox$, il doit être de l'autre côté. Aprés cela le côté droit de la figure doit être $\sqrt{\frac{oozz}{aa}+\frac{4mpzz}{aa}}$, lorſqu'on a $+mm$, & que la ligne cherchée eſt un cercle, ou une ellipſe; ou bien lorſqu'on a $-mm$, & que c'eſt une Hyperbole, & il doit être $\sqrt{\frac{oozz}{aa}+\frac{4mpzz}{aa}}$, ſi la

ligne cherchée étant un cercle ou une ellipse, on a $-mm$; ou bien si étant une Hyperbole & la quantité oo étant plus grande que $4mp$, on a $+mm$. Que si la quantité mm est nulle, ce côté droit est $\frac{oz}{a}$, & si ox est nulle, il est $\sqrt{\frac{4mpzz}{aa}}$. Puis pour le côté traversant, il faut trouver une l gne, qui soit à ce côté droit comme aam est à pzz, à sçavoir si ce côté droit est $\sqrt{\frac{oozz}{aa}+\frac{4mpzz}{aa}}$, le traversant est $\sqrt{\frac{aaoomm}{ppzz}+\frac{4aam^3}{pzz}}$. Et en tous ces cas le diametre de la section est en la ligne I M, & L C est l'une de celles qui luy est appliquée par ordre. Si bien que faisant M N égale à la moitié du côté traversant & le prenant du même côté du point M, qu'est le point L, on a le point N pour le sommet de ce diametre, en suite de quoy il est aisé de trouver la section par le second & troisiéme Problême du premier Livre d'Apollonius.

Mais quand cette section étant une Hyperbole, on a $+mm$; & que la

quantité

quantité oo est nulle ou plus petite que $4pm$, on doit tirer du centre M la ligne MOP parallele à LC, & CP parallele à LM, & faire MO égale à $\sqrt{mm - \frac{oom}{4p}}$; ou bien la faire égale à m si la quantité ox est nulle. Puis

considerer le point O, comme le sommet de cette Hyperbole, dont le diametre est OP, & CP la ligne qui luy est appliquée par ordre, & son côté droit est $\sqrt{\frac{4a^4m^4}{ppz^4} - \frac{a^4oom^3}{p^3z^4}}$, & son côté traversant est $\sqrt{4mm - \frac{oom}{p}}$. Excepté quand ox est nulle; car alors le côté droit est $\frac{2aamm}{pzz}$, & le traversant est

$2m$: & ainsi il est aisé de la trouver par le troisiéme Problême du premier Livre d'Apollonius.

Demonstration de tout ce qui vient d'être expliqué.

Et les démonstrations de tout cecy sont évidentes ; car composant un espace des quantitez que j'ay assignées pour le côté droit, & le traversant, & pour le segment du diametre N L, ou O P, suivant la teneur de l'11, du 12, & du 13 Theorêmes du premier Livre d'Apollonius, on trouvera tous les mêmes termes dont est composé le quarré de la ligne C P, ou C L, qui est appliquée par ordre à ce diametre. Comme en cet exemple ôtant I M, qui est $\frac{aom}{2pz}$, de NM, qui est $\frac{am}{2pz}\sqrt{oo+4mp}$, j'ay I N, à laquelle ajoûtant I L, qui est $\frac{a}{z}x$, j'ay N L, qui est $\frac{a}{z}x - \frac{aom}{2pz} + \frac{am}{2pz}\sqrt{oo+4mp}$, & cecy étant multiplié par $\frac{z}{a}\sqrt{oo+4mp}$, qui est le côté droit de la figure, il vient $x\sqrt{oo+4mp} - \frac{om}{2p}\sqrt{oo+4mp} + \frac{moo}{2p} + 2mm$: pour le rectangle, duquel il faut ôter un espace qui soit

au quarré de N L comme le côté droit est au traversant, & ce quarré de N L est $\frac{aa}{zz}xx - \frac{aaom}{pzz}x + \frac{aam}{pzz}x\sqrt{oo+4mp}$ $+ \frac{aaoomm}{2ppzz} + \frac{aam^3}{pzz} - \frac{aaomm}{2ppzz}\sqrt{oo+4mp}$ qu'il faut diviser par aam & multiplier par pzz, à cause que ces termes expliquent la proportion qui est entre le côté traversant & le droit; & il vient $\frac{p}{m}xx - ox + x\sqrt{oo+4mp}$ $+ \frac{oom}{2p} - \frac{om}{2p}\sqrt{oo+4mp+mm}$, ce qu'il faut ôter du rectangle precedent, & on trouve $mm + ox - \frac{p}{m}xx$ pour le quarré de C L, qui par consequent est une ligne appliquée par ordre dans une Ellipse, ou dans un cercle, au segment du diametre N L.

Et si on veut expliquer toutes les quantitez données par nombres, en faisant par exemple E A $\propto$ 3, A G $\propto$ 5, A B $\propto$ B R, B S $\propto$ $\frac{1}{2}$ B E, G B $\propto$ B T, C D $\propto$ $\frac{2}{3}$ C R, C F $\propto$ 2 C S, C H $\propto$ $\frac{2}{3}$ C T, & que l'angle A B R soit de 60 degrez; & enfin que le rectangle des deux C B, & C F, soit égal au rectan-

gle des deux autres C D & C H; car il faut avoir toutes ces choſes afin que la queſtion ſoit enfin déterminée, & avec cela ſuppoſant A B $\propto x$, & C B $\propto y$, on trouve par la façon cy-deſſus expliquée, $yy \propto 2y - xy + 5x - xx$ & $y \propto 1 - \frac{1}{2}x + \sqrt{1 + 4x - \frac{3}{4}xx}$: ſi bien que B K doit être 1, & K L doit être la moitié de K I, & parce que l'angle I K L ou A B R eſt de 60 degrez, & K I L qui eſt la moitié de K I B ou I K L, de 30, I L K eſt droit. Et parce que I K ou A B eſt nommé x, K L eſt $\frac{1}{2}x$, & I L eſt $x\sqrt{\frac{3}{4}}$, & la quantité qui

étoit tantôt nommée z eſt 1, celle qui étoit a eſt $\sqrt{\frac{3}{4}}$, celle qui étoit m eſt 1, celle qui étoit o eſt 4, & celle qui étoit

p eſt $\frac{3}{4}$, de façon qu'on a $\sqrt{\frac{16}{3}}$ pour IM, & $\sqrt{\frac{19}{3}}$ pour NM, & parce que aam qui eſt $\frac{3}{4}$ eſt icy égal à pzz & que l'angle ILC eſt droit, on trouve que la ligne courbe NC eſt un cercle. Et on peut facilement examiner tous les autres cas en même ſorte.

Quels ſont les lieux plans, & ſolides: & la façon de les trouver.

Au reſte à cauſe que les équations, qui ne montent que juſques au quarté, ſont toutes compriſes en ce que je viens d'expliquer; non ſeulement le Problême des anciens en trois & quatre lignes eſt icy entierement achevé; mais auſſi tout ce qui appartient à ce qu'ils nommoient la compoſition des lieux ſolides; & par conſequent auſſi à celle des lieux plans, à cauſe qu'ils ſont compris dans les ſolides. Car ces lieux ne ſont autre choſe, ſinon que lors qu'il eſt queſtion de trouver quelque point auquel il manque une condition pour être entierement déterminé, ainſi qu'il arrive en cet exemple, tous les points d'une même ligne peuvent être pris pour celuy qui eſt demandé. Et ſi cette ligne eſt droite ou circulaire, on la nomme un lieu plan. Mais ſi c'eſt une parabole, ou une hyperbole, ou une ellipſe, on la nomme un lieu ſolide. Et toutefois

& quantes que cela eſt, on peut venir à une équation qui contient deux quantitez inconnuës, & eſt pareille à quelqu'une de celles que je viens de réſoudre. Que ſi la ligne qui détermine ainſi le point cherché, eſt d'un degré plus compoſée que les ſections coniques, on la peut nommer, en même façon, un lieu ſurſolide, & ainſi des autres. Et s'il manque deux conditions à la détermination de ce point, le lieu où il ſe trouve eſt une ſuperficie, laquelle peut être tout de même ou plate, ou ſpherique, ou plus compoſée. Mais le plus haut but qu'ayent eu les anciens en cette matiere a été de parvenir à la compoſition des lieux ſolides: & il ſemble que tout ce qu'Apollonius a écrit des ſections coniques n'a été qu'à deſſein de la chercher.

Quelle eſt la premiere & la plus ſimple de toutes les lignes courbes qui ſervent en la queſtion

De plus on voit icy que ce que j'ay pris pour le premier genre des lignes courbes, n'en peut comprendre aucunes autres que le cercle, la parabole, l'hyperbole & l'ellipſe, qui eſt tout ce que j'avois entrepris de prouver.

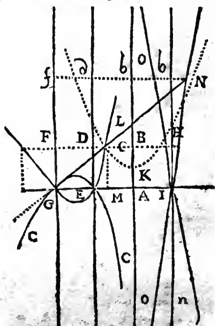
Que ſi la queſtion des anciens eſt propoſée en cinq lignes, qui ſoient toutes paralleles, il eſt évident que le point

cherché sera toujours en une ligne droi-te. Mais si elle est proposée en cinq li-gnes, dont il y en ait quatre qui soient paralleles, & que la cinquiéme les coup-pe à angles droits, & même que toutes les lignes tirées du point cherché les rencontrent aussi à angles droits, & en-fin que le parallelepipede composé de trois des lignes ainsi tirées sur trois de celles qui sont paralleles, soit égal au parallelepipede composé des deux lignes tirées l'une sur la quatriéme de celles qui sont paralleles, & l'autre sur celle qui les coupe à angles droits, & d'une troisiéme ligne donnée, ce qui est ce semble le plus simple cas qu'on puisse imaginer aprés le precedent; le point cherché sera en la ligne courbe, qui est décrite par le mouvement d'une para-bole en la façon cy-dessus expliquée.

des anciens quand elle est proposée en cinq lignes.

Soient par exemple les lignes cher-chées AB, IH, ED, GF, & GA, & qu'on demande le point C, en sorte que tirant CB, CF, CD, CH, & CM à angles droits sur les données, le paral-lelepipede des trois CF, CD, & CH soit égal à celuy des deux autres CB, & CM, & d'une troisiéme qui soit AI. Je pose CB ∝ y; CM ∝ x; AI, ou AE,

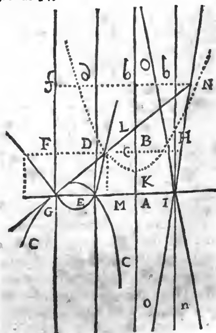
ou GE $\propto a$, de façon que le point C étant entre les lignes AB, & DE, j'ay CF $\propto 2a - y$, CD $\propto a - y$, & CH $\propto y + a$; & multipliant ces trois l'une



par l'autre, j'ay $y^3 - 2ayy - aay + 2a^3$ égal au produit des trois autres qui est axy. Aprés cela je considere la ligne courbe CEG, que j'imagine être décrite par l'interfection de la Parabole CKN, qu'on fait mouvoir en telle sor-

te que son diametre K L est toujours sur la ligne droite A B, & de la regle G L qui tourne cependant autour du point G en telle sorte qu'elle passe toujours dans le plan de cette Parabole par le point L. Et je fais $KL \propto a$, & le côté droit principal, c'est à dire celuy qui se rapporte à l'aissieu de cette parabole, aussi égal à a, & $GA, \propto 2a$, & CB ou $MA \propto y$, & CM ou $AB \propto x$. Puis à cause des triangles semblables GMC & CBL, GM qui est $2a - y$, est à MC qui est x, comme CB qui est y, est à BL qui est par consequent $\frac{xy}{2a-y}$. Et parce LK est a, BK est $a \frac{-xy}{2a-y}$, ou bien $\frac{2aa - ay - xy}{2a - y}$. Et enfin parce que ce même BK étant un segment du diametre de la Parabole, est à BC qui luy est appliquée par ordre, comme celle-cy est au côté droit qui est a, le calcul montre que $y^3 - 2ayy - aay + 2a^3$, est égal à axy, & par consequent que le point C est celuy qui étoit demandé. Et il peut être pris en tel endroit de la ligne CEG qu'on veüille choisir, ou aussi en son adjointe cEGc qui se décrit en même façon,

excepté que le sommet de la parabole est tourné vers l'autre côté, ou enfin en leurs contreposées N I *o*, *n* I O, qui sont décrites par l'interfection que fait la ligne G L en l'autre côté de la parabole K N.



Or encore que les paralleles données A B, I H, E D, & G F ne fussent point également distantes, & que G A ne les couppât point à angles droits, ny aussi

les lignes tirées du point C vers elles, ce point C ne laisseroit pas de se trouver toujours en une ligne courbe, qui seroit de cette même nature. Et il s'y peut aussi trouver quelquefois, encore qu'aucune des lignes données ne soient paralleles. Mais si lorsqu'il y en a quatre ainsi paralleles, & une cinquiéme qui les traverse: & que le parallelepipede de trois des lignes tirées du point cherché, l'une sur cette cinquiéme, & les deux autres sur deux de celles qui sont paralleles; soit égal à celuy, des deux tirées sur les deux autres paralleles, & d'une autre ligne donnée. Ce point cherché est en une ligne courbe d'une autre nature, à sçavoir en une qui est telle, que toutes les lignes droites appliquées par ordre à son diametre étant égales à celles d'une section conique, les segmens de ce diametre, qui sont entre le sommet & ces lignes, ont même proportion à une certaine ligne donnée, que cette ligne donnée a aux segmens du diametre de la section conique, ausquels les pareilles lignes sont appliquées par ordre. Et je ne sçaurois veritablement dire que cette ligne soit moins simple que la precedente, laquel-

le j'ay crû toutefois devoir prendre pour la premiere, à cause que la description & le calcul en sont en quelque façon plus faciles.

Pour les lignes qui servent aux autres cas, je ne m'arrêteray point à les distinguer par especes, car je n'ay pas entrepris de dire tout; & ayant expliqué la façon de trouver une infinité de points par où elles passent, je pense avoir assez donné le moyen de les décrire.

Quelles sont les lignes courbes qu'on décrit en trouvant plusieurs de leurs points, qui peuvent être receuës en Geometrie.

Même il est à propos de remarquer, qu'il y a grande difference entre cette façon de trouver plusieurs points pour tracer une ligne courbe, & celle dont on se sert pour la spirale, & ses semblables, car par cette derniere on ne trouve pas indifferemment tous les points de la ligne qu'on cherche, mais seulement ceux qui peuvent être déterminez par quelque mesure plus simple, que celle qui est requise pour la composer, & ainsi à proprement parler on ne trouve pas un de ses points; c'est à dire pas un de ceux qui luy sont tellement propres, qu'ils ne puissent être trouvez que par elle: Au lieu qu'il n'y a aucun point dans les lignes qui servent à la question proposée, qui ne se puisse rencontrer

entre ceux qui ſe determinent par la façon tantôt expliquée. Et parce que cette façon de tracer une ligne courbe, en trouvant indifferemment pluſieurs de ſes points, ne s'étend qu'à celles qui peuvent auſſi être décrites par un mouvement régulier & continu, on ne la doit pas entierement rejetter de la Geometrie.

Quelles ſont auſſi celles qu'on décrit avec une corde, qui peuvent y être reçûës.

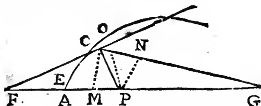
Et on n'en doit pas rejetter non plus celle où on ſe ſert d'un fil, ou d'une corde repliée, pour déterminer l'égalité ou la difference de deux ou pluſieurs lignes droites qui peuvent être tirées de chaque point de la courbe qu'on cherche à certains autres points, ou ſur certaines autres lignes à certains angles, ainſi que nous avons fait en la Dioptrique pour expliquer l'ellipſe & l'hyperbole: car encore qu'on n'y puiſſe recevoir aucunes lignes qui ſemblent à des cordes, c'eſt à dire qui deviennent tantôt droites & tantôt courbes, à cauſe que la proportion qui eſt entre les droites & les courbes n'étant pas connuë, & même je croy ne le pouvant être par les hommes, on ne pourroit rien conclure de là qui fût exáct & aſſuré. Toutefois à cauſe qu'on ne ſe

sert de cordes en ces constructions, que pour déterminer des lignes droites, dont on connoît parfaitement la longueur, cela ne doit point faire qu'on les rejette.

Que pour trouver toutes les proprietez des lignes courbes, il suffit de sçavoir le rapport qu'ont tous leurs points à ceux des lignes droites, & la façon de tirer d'autres lignes qui les coupent en tous ces points à angles droits.

Or de cela seul qu'on sçait le rapport, qu'ont tous les points d'une ligne courbe à tous ceux d'une ligne droite, en la façon que j'ay expliquée; il est aisé de trouver aussi le rapport qu'ils ont à tous les autres points & lignes données: & ensuite de connoître les diametres, les aissieux, les centres, & autres lignes ou points à qui chaque ligne courbe aura quelque rapport plus particulier ou plus simple qu'aux autres: & ainsi d'imaginer divers moyens pour les décrire, & d'en choisir les plus faciles. Et même on peut aussi par cela seul trouver quasi tout ce qui peut être déterminé touchant la grandeur de l'espace qu'elles comprennent, sans qu'il soit besoin que j'en donne plus d'ouverture. Et enfin pour ce qui est de toutes les autres proprietez qu'on peut attribuer aux lignes courbes, elles ne dépendent que de la grandeur des angles qu'elles font avec quelques autres lignes. Mais lorsqu'on peut tirer des lignes droites

qui les couppent à angles droits, aux points où elles sont rencontrées par celles avec qui elles font les angles qu'on veut mesurer, ou ce que je prens icy pour le même, qui couppent leurs contingentes; la grandeur de ces angles n'est pas plus mal-aisée à trouver, que s'ils étoient compris entre deux lignes droites. C'est pourquoy je croiray avoir mis icy tout ce qui est requis pour les élemens des lignes courbes, lorsque j'auray generalement donné la façon de tirer des lignes droites, qui tombent à angles droits sur tels de leurs points qu'on voudra choisir. Et j'ose dire que c'est cecy le Problême le plus utile, & le plus general non seulement que je sçache, mais même que j'aye jamais desiré de sçavoir en Geometrie.



Soit C E la ligne courbe, & qu'il faille tirer une ligne droite par le point C, qui fasse avec elle des angles droits. Je Façon generale pour trouver

Façon de trouver des lignes droites, qui coupent les courbes données, ou leurs contingentes, à angles droits.

suppose la chose déja faite, & que la ligne cherchée est C P, laquelle je prolonge jusques au point P, où elle rencontre la ligne droite G A, que je suppose être celle aux points de laquelle on rapporte tous ceux de la ligne C E: en sorte que faisant M A ou C B ∞ y, & C M, ou B A ∞ x, j'ay quelque équation, qui explique le rapport, qui est entre x & y. Puis je fais P C ∞ s, & P A ∞ v, ou P M ∞ $v - y$, & à cause du triangle rectangle P M C j'ay ss, qui est le quarré de la base égal à $xx + vv - 2vy + yy$, qui sont les quarrez des deux côtez; c'est à dire j'ay $x \infty \sqrt{ss - vv + 2vy - yy}$, ou bien $y \infty v + \sqrt{ss - xx}$, & par le moyen de cette équation, j'ôte de l'autre équation qui m'explique le rapport qu'ont tous les points de la courbe C E à ceux de la droite G A, l'une des deux quantitez indéterminées x ou y, ce qui est aisé à faire en mettant par tout $\sqrt{ss - vv + 2vy - yy}$ au lieu d'x, & le quarré de cette somme au lieu d'xx, & son cube au lieu d'x^3, & ainsi des autres, si c'est x que je veuille ôter; ou bien si c'est y, en mettant en son lieu

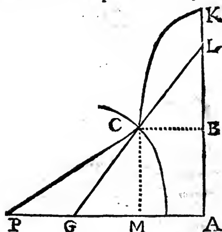
$x + \sqrt{ss - xx}$, & le quarré, ou le cube, &c. de cette somme, au lieu d'yy, ou y^3 &c. De façon qu'il reste toujours aprés cela une équation, en laquelle il n'y a plus qu'une seule quantité indéterminée, x ou y.



Comme si C E est une Ellipse, & que M A soit le segment de son diametre, auquel C M soit appliquée par ordre, & qui ait r pour son côté droit, & q pour le traversant, on a par le 13 theor. du 1. liv. d'Apollonius, $xx \propto ry - \frac{r}{q}yy$, d'où ôtant xx, il reste $ss - vv + 2vy - yy \propto ry - \frac{r}{q}yy$, ou bien $yy \frac{+qry - 2qvy + qvv - qss}{q - r}$ égal à rien; car il est mieux en cet endroit de considerer ainsi ensemble toute la somme, que d'en faire une partie égale à l'autre.

Tout de même si C E est la ligne

courbe décrite par le mouvement d'une Parabole en la façon cy-dessus expliquée, & qu'on ait posé b pour GA, c pour KL, & d pour le côté droit du diametre KL en la parabole : l'équ tion

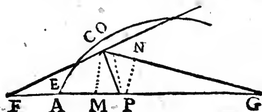


qui explique le rapport qui est entre x & y, est $y^3 - byy - cdy + bcd + dxy \propto o$, d'où ôtant x, on a $y^3 - byy - cdy + bcd + dy\sqrt{ss - vv + 2vy - yy}$, & remettant en ordre ces termes par le moyen de la multiplication,

il vient $$y^6 - 2by^5 \left.\begin{matrix} -2cd \\ +bb \\ +dd \end{matrix}\right\} y^4 \left.\begin{matrix} +4bcd \\ -2ddv \end{matrix}\right\} y^3 \left.\begin{matrix} -2bbcd \\ +ccdd \\ -ddss \\ +ddvv \end{matrix}\right\} yy - 2bccddy + bbccdd \propto o.$$

Et ainsi des autres.

Même encore que les points de la ligne courbe ne se rapportassent pas en la façon que j'ay dite à ceux d'une ligne droite, mais en toute autre qu'on sçauroit imaginer, on ne laisse pas de pouvoir toujours avoir une telle équation. Comme si C E est une ligne, qui ait tel rapport aux trois points F, G, & A, que les lignes droites tirées de



chacun de ses points comme C, jusques au point F, surpassent la ligne F A d'une quantité qui ait certaine proportion donnée à une autre quantité dont G A surpasse les lignes tirées des mêmes points jusques à G. Faisons G A ∞ *b*, A F ∞ *c*, & prenant à discretion le point C dans la courbe, que la quantité dont C F surpasse F A, soit à celle dont G A surpasse G C, comme *d* à *e*, en sorte que si cette quantité qui est in-

déterminée se nomme z, F C est $c + z$, & G C, est $b - \frac{e}{d}z$. Puis posant M A $\propto y$, G M est $b - y$, & F M est $c + y$, & à cause du triangle rectangle C M G, ôtant le quarré de GM du quarré de G C, on a le quarré de C M, qui est $\frac{e}{d}zz - \frac{2b}{d}z + 2by - yy$; puis ôtant le quarré de F M du quarré de F C, on a encore le quarré de C M en d'autres termes, à sçavoir $zz + 2cz - 2cy - yy$, & ces termes étant égaux aux precedens, ils font connoître y, ou M A qui est $\frac{ddzz + 2cddz - eezz + 2bdez}{2bdd + 2cdd}$, & substituant cette somme au lieu d'y dans le quarré de C M, on trouve qu'il s'exprime en ces termes :

$$\frac{bddzz + ceezz + 2bcddz - 2bcdez}{bdd + cdd} - yy.$$

Puis supposant que la ligne droite P C rencontre la courbe à angles droits au point C, & faisant P C $\propto s$, & P A $\propto v$ comme devant, P M est $v - y$; & à cause du triangle rectangle P C M, on a $ss - vv + 2vy - yy$ pour le quarré de C M, où derechef ayant au

lieu d'*y* ſubſtitué la ſomme qui luy eſt égale, il vient

$$zz \frac{+2bcadz - 2bcdez - 2cddvz - 2bdevz - bddss + bddvv - cddss + cddvv}{bdd + cee \quad eev - adv} \propto o$$

pour l'équation que nous cherchions.

Or aprés qu'on a trouvé une telle équation, au lieu de s'en ſervir pour connoître les quantitez *x* ou *y* ou *z*, qui ſont déja données, puiſque le point C eſt donné, on la doit employer à trouver *v* ou *s*, qui déterminent le point P, qui eſt demandé. Et à cet effet il faut conſiderer que ſi ce point P eſt tel qu'on le deſire, le cercle dont il ſera le centre, & qui paſſera par le point C, y touchera la ligne courbe CE, ſans la coupper: mais que ſi ce point P, eſt tant ſoit péu plus proche ou plus éloigné du point A, qu'il ne doit, ce cercle coupera la courbe, non ſeulement au point C, mais auſſi neceſſairement en quelque autre. Puis il faut auſſi conſiderer que lorſque ce cercle couppe la ligne courbe CE, l'équation par laquelle on cherche la quantité *x* ou *y*, ou quelque autre ſemblable, en ſuppoſant PA & PC être connuës, con-

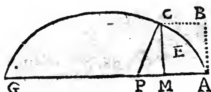
tient neceſſairement deux racines qui ſont inégales. Car par exemple ſi ce cercle couppe la courbe aux points C & E, ayant tiré E Q parallele à C M, les noms des quantitez indéterminées *x* & *y*, conviendront auſſi bien aux lignes E Q, & Q A, qu'à C M, & M A; puis P E eſt égale à P C, à cauſe du cercle, ſi bien que cherchant les lignes E Q & Q A, par P E & P A qu'on ſuppoſe comme données, on aura la même équation, que ſi on cherchoit C M & M A par P C, P A; d'où il ſuit évidemment que la valeur d'*x* ou d'*y*, ou de telle autre quantité qu'on aura ſuppoſée, ſera double en cette équation, c'eſt à dire qu'il y aura deux racines

inégales entre elles; & dont l'une sera C M, l'autre E Q, si c'est x qu'on cherche; ou bien l'une sera M A, & l'autre Q A, si c'est y, & ainsi des autres. Il est vray que si le point E ne se trouve pas du même côté de la courbe que le point C; il n'y aura que l'une de ces deux racines qui soit vraye, & l'autre sera renversée ou moindre que rien: mais plus ces deux points C & E sont proches l'un de l'autre, moins il y a de difference entre ces deux racines; & enfin elles sont entierement égales, s'ils sont tous deux joints en un; c'est à dire si le cercle qui passe par C, y touche la courbe C E sans la couper.

De plus, il faut considerer que lorsqu'il y a deux racines égales en une équation, elle a necessairement la même forme que si on multiplie par soy-même la quantité qu'on y suppose être inconnuë moins la quantité connuë qui luy est égale, & qu'aprés cela si cette derniere somme n'a pas tant de dimensions que la précedente, on la multiplie par une autre somme qui en ait autant qu'il luy en manque, afin qu'il puisse y avoir separément équation entre chacun des termes de l'une, &

chacun des termes de l'autre.

Comme par exemple, je dis que la premiere équation trouvée cy-dessus, à sçavoir $yy\,\frac{+qry-2qvy+qvv-qss}{q-r}$ doit avoir la même forme que celle qui se produit en faisant e égal à y, & multipliant $y-e$ par soy même, d'où il vient $yy-2ey+ee$, en sorte qu'on peut comparer separément chacun de leurs termes, & dire que puisque le premier qui est yy est tout le même en l'une qu'en l'autre, le second qui est en l'une $\frac{qry-2qvy}{q-r}$, est égal au second de l'autre qui est $-2ey$, d'où cherchant la quantité v qui est la ligne PA, on a $v \propto e-\frac{r}{q}e+\frac{1}{2}r$, ou bien



à cause que nous avons supposé e égal à y, on a $v \propto y-\frac{r}{q}y+\frac{1}{2}r$. Et ainsi.

ainsi on pourroit trouver s par le troisiéme terme $ee \propto \frac{qvv - qss}{q - r}$, mais parce que la quantité v détermine assez le point P, qui est le seul que nous cherchions, on n'a pas besoin de passer outre.

Tout de même la seconde équation trouvée cy-dessus, à sçavoir,

$$y^6 - 2by^5 \left.\begin{matrix} -2cd \\ +bb \\ +dd \end{matrix}\right\} y^4 \left.\begin{matrix} +4bcd \\ -2ddv \end{matrix}\right\} y^3 \left.\begin{matrix} -2bbcd \\ +ccdd \\ -ddss \\ +ddvv \end{matrix}\right\} yy - 2bccddy + bbccdd.$$

doit avoir même forme que la somme qui se produit lorsqu'on multiplie $yy - 2ey + ee$ par $y^4 + fy^3 + ggyy + h^3y + k^4$, qui est

$$y^6 \left.\begin{matrix} +f \\ -2e \end{matrix}\right\} y^5 \left.\begin{matrix} +gg \\ -2ef \\ +ee \end{matrix}\right\} y^4 \left.\begin{matrix} +h^3 \\ -2egg \\ +eef \end{matrix}\right\} y^3 \left.\begin{matrix} +k^4 \\ -2eh^3 \\ +eegg \end{matrix}\right\} yy \left.\begin{matrix} -2ek^4 \\ +eeh^3 \end{matrix}\right\} y + eek^4.$$

de façon que de ces deux équations j'en tire six autres, qui servent à connoître les six quantitez f, g, h, k, v & s. D'où il est fort aisé à entendre que de quelque genre que puisse être la ligne

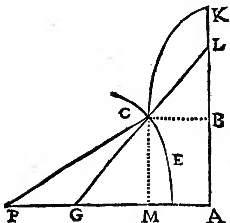
courbe proposée, il vient toûjours par cette façon de proceder autant d'équations, qu'on est obligé de supposer de quantitez qui sont inconnuës. Mais pour démêler par ordre ces équations, & trouver enfin la quantité v, qui est la seule dont on a besoin, & à l'occasion de laquelle on cherche les autres : il faut premierement par le second terme chercher f, la premiere des quantitez inconnuës de la derniere somme, & on trouve $f \propto 2e - 2b$.

Puis par le dernier il faut chercher k la derniere des quantitez inconnuës de la même somme, & on trouve $k^4 \propto \frac{bbccdd}{ee}$.

Puis par le troisiéme terme il faut chercher g la seconde quantité, & on a $gg \propto 3ee - 4be - 2cd + bb + dd$.

Puis par le penultiéme il faut chercher h la penultiéme quantité, qui est $h^3 \propto \frac{2bbccdd}{e^3} - \frac{2bccdd}{ee}$. Et ainsi il faudroit continuer suivant ce même ordre jusques à la derniere, s'il y en avoit davantage en cette somme ; car c'est chose qu'on peut toûjours faire en même façon.

Puis par le terme qui suit en ce même ordre, qui est ici le quatriéme, il faut



chercher la quantité v, & on a $v \propto \frac{2e^3}{dd} - \frac{3bee}{dd} + \frac{bbe}{dd} - \frac{2ee}{d} + e + \frac{2bc}{d} + \frac{bcc}{ee} - \frac{bbcc.}{e^3}$ ou mettant y au lieu d'e qui luy est égal, on a $v \propto \frac{2y^3}{dd} - \frac{3byy}{dd} + \frac{bby}{dd} - \frac{2cy}{d} + y + \frac{2bc}{d} + \frac{bcc}{yy} - \frac{bbcc.}{y^3}$ pour la ligne AP.

Et ainsi la troisiéme équation, qui est $zz \; \overline{+2bcdaz - 2bcdez - 2cddvz -}$

$$\frac{-2bdevz - bddss + bddvv - cddss + cddvv}{bdd + cee + eez - ddv},$$

à la même forme que $zz - 2fz + ff$, en ſuppoſant f égal à z, ſi bien qu'il y a derechef équation entre $-2f$, ou $-2z$, &

$$\frac{+2bcda - 2bcde - 2cdav - 2baev.}{bdd + cee + eev - ddv}$$

d'où on connoît que la quantité v eſt

$$\frac{bcdd - bcae + badz + ceez.}{cdd + bde - cez + adz}$$

C'eſt pourquoy compoſant la ligne AP de cette ſomme égale à v dont toutes les quantitez ſont connuës, & tirant du point P ainſi trouvé une ligne droite vers C, elle y coupe la courbe CE à angles droits, qui eſt ce qu'il falloit faire ; & je ne voy rien qui empêche qu'on n'étende ce problême en même façon à toutes les lignes courbes, qui tombent ſous quelque calcul Geometrique.

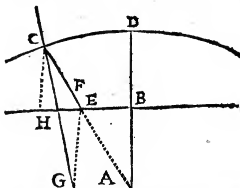
Même il eſt à remarquer touchant la

derniere somme qu'on prend à discretion pour remplir le nombre des dimensions de l'autre somme, lorsqu'il y en manque, comme nous avons pris tantôt $y^4 + fy^3 + ggyy + h^3 y + k^4$; que les signes + & — y peuvent être supposez tels qu'on veut, sans que la ligne v ou AP se trouve diverse pour cela, comme vous pourrez aisément voir par expérience ; car s'il falloit que je m'arrêtasse à démontrer tous les Theorêmes dont je fais quelque mention, je serois contraint d'écrire un volume beaucoup plus gros que je ne desire. Mais je veux bien en passant vous avertir que l'invention de supposer deux équations de même forme, pour comparer separément tous les termes de l'une à ceux de l'autre, & ainsi en faire naître plusieurs d'une seule, dont vous avez vû icy un exemple, peut servir à une infinité d'autres Problêmes, & n'est pas l'une des moindres de la methode dont je me sers.

Je n'ajoute point les constructions par lesquelles on peut décrire les contingentes ou les perpendiculaires cherchées, ensuite du calcul que je viens d'expliquer, à cause qu'il est toujours

aisé de les trouver, bien que souvent on ait beso n d'un peu d'adresse pour les rendre courtes & simples.

Comme par exemple si DC est la



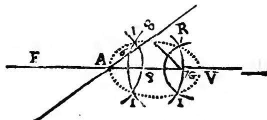
Exemple de la construction de ce problème en la conchoïde.

premiere conchoïde des anciens, dont A soit le pole, & BH la regle; en sorte que toutes les lignes droites qui regardent vers A, & sont comprises entre la courbe CD, & la droite BH, comme DB & CE soient égales, & qu'on veüille trouver la ligne CG qui la coupe au point C a angles droits. On pourroit en cherchant dans la ligne BH le point par où cette ligne CG doit passer, selon la methode icy expliquée, s'engager dans un calcul autant ou plus long qu'aucun des prece-

dens ; & toutefois la construction qui devoit aprés en être déduite est fort simple. Car il ne faut que prendre CF en la ligne droite CA, & la faire égale à CH qui est perpendiculaire sur HB ; puis du point F tirer FG, parallele à BA, & égale à EA, au moyen de quoy on a le point G, par lequel doit passer CG la ligne cherchée.

Au reste afin que vous sçachiez que la consideration des lignes courbes icy proposée n'est pas sans usage, & qu'elles ont diverses proprietez qui ne cedent en rien à celles des sections coniques je veux ajoûter encore icy l'explication de certaines Ovales que vous verrez être tres-utiles pour la Theorie de la Catoptrique & de la Dioptrique. Voicy la façon dont je les décris.

Explication de 4 nouveaux genres d'Ovales, qui servent à l'Optique.

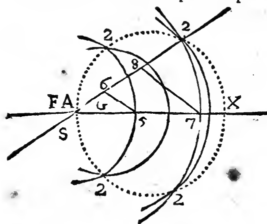


Premierement ayant tiré les lignes

droites F A & A R qui s'entrecoupent au point A, sans qu'il importe à quels angles, je prens en l'une le point F à discretion, c'est à-dire plus ou moins éloigné du point A selon que je veux faire ces Ovales plus ou moins grandes, & de ce point F comme centre je décris un cercle qui passe quelque peu au delà du point A, comme par le point 5, puis de ce point 5 je tire la ligne droite 5 6, qui coupe l'autre au point 6, en sorte qu'A 6 soit moindre qu'A 5, selon telle proportion donnée qu'on veut, à sçavoir selon celle qui mesure les Refractions si on s'en veut servir pour la Dioptrique. Aprés cela je prens aussi le point G en la ligne F A du côté où est le point 5 à discretion, c'est-à-dire en faisant que les lignes AF & G A ont entre elles telle proportion donnée qu'on veut. Puis je fais R A égale à G A en la ligne A 6, & du centre G décrivant un cercle, dont le rayon soit égal à R 6, il coupe l'autre cercle de part & d'autre au point 1, qui est l'un de ceux par où doit passer la premiere des Ovales cherchées. Puis derechef du centre F je décris un cercle qui passe un peu au deçà, ou au delà du

point 5, comme par le point 7, & ayant tiré la ligne droite 7 8 parallele à 5 6, du centre G je décris un autre cercle, dont le rayon est égal à la ligne R 8, & ce cercle coupe celuy qui passe par le point 7 au point 1, qu est encore l'un de ceux de la même Ovale. Et ainsi on en peut trouver autant d'autres qu'on voudra, en tirant derechef d'autres lignes paralleles à 7 8, & d'autres cercles des centres F & G.

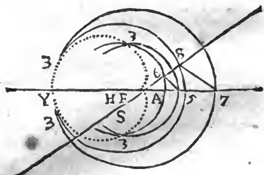
Pour la seconde Ovale il n'y a point de difference, sinon qu'au lieu d'A R il faut de l'autre côté du point A pren-



dre A S égal à A G, & que le rayon du cercle décrit du centre G, pour couper

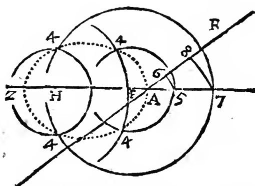
celuy qui eſt décrit du centre F & qui paſſe par le point 5, ſoit égal à la ligne S 6, ou qu'il ſoit égal à S 8, ſi c'eſt pour couper celuy qui paſſe pat le point 7, & ainſi des autres ; au moyen de quoy ces cercles s'entrecoupent aux points marquez 2, 2, qui ſont ceux de cette ſeconde Ovale A 2 X.

Pour la troiſiéme & la quatriéme, au lieu de la ligne AG il faut prendre AH de l'autre côté du point A, à ſçavoir du même qu'eſt le point F. Et il y a icy de plus à obſerver que cette ligne AH doit être plus grande que AF, laquelle peut même être nulle, en ſorte que le



point F ſe rencontre où eſt le point A en la deſcription de toutes ces ovales ; aprés cela les lignes AR & AS étant

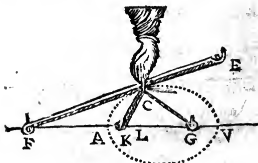
égales à AH, pour décrire la troiſiéme ovale A 3 Y, je fais un cercle du centre H, dont le rayon eſt égal à S 6, qui coupe au point 3 celuy du centre F qui paſſe par le point 5; & un autre dont le rayon eſt égal à S 8, qui coupe celuy qui paſſe par le point 7 au point auſſi marqué 3, & ainſi des autres. Enfin



pour la derniere ovale je fais des cercles du centre H, dont les rayons ſont égaux aux lignes R 6 R 8 & ſemblables, qui coupent les autres cercles aux points marquez 4.

On pourroit encore trouver une infinité d'autres moyens pour décrire ces mêmes ovales, comme par exemple, on peut tracer la premiere A V, lors

qu'on suppose les lignes F A & A G estre égales, si on divise la toute F G au point L, en sorte que F L soit à LG comme A 5 à A 6, c'est à dire qu'elles ayent la proportion, qui mesure les refractions. Puis ayant divisé A L en deux parties égales au point K, qu'on fasse tourner une regle comme F E autour du point F, en pressant du



doigt C la chorde E C, qui étant attachée au bout de cette regle vers E, se replie de C vers K, puis de K derechef vers C, & de C vers G, ou son autre bout soit attaché; en sorte que la longueur de cette chorde soit composée de celle des lignes G A plus A L plus F E moins A F, & ce sera le mouvement du point C, qui décrira cette ovale, à l'imitation de ce qui a été dit

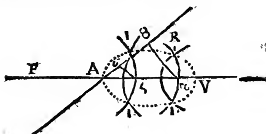
en la Doptrique de l'Ellipse & de l'Hyperbole ; mais je ne veux point m'arrêter plus long-temps sur ce sujet.

Or encore que toutes ces ovales semblent être presque de même nature, elles sont neanmoins de quatre divers genres, chacun desquels contient sous soy une infinité d'autres genres, qui derechef contiennent chacun autant de diverses especes que fait le genre des Ellipses, ou celuy des Hyperboles; car selon que la proportion qui est entre les lignes A 5, A 6 ou semblables est differente : le genre subalterne de ces ovales est different. Puis selon que la proportion qui est entre les lignes A F & A G ou A H est changée, les ovales de chaque genre subalterne changent d'espece; & selon qu'A G ou A H est plus ou moins grande, elles sont diverses en grandeur. Et si les lignes A 5 & A 6 sont égales, au lieu des ovales du premier genre ou du troisiéme, on ne décrit que des lignes droites; mais au lieu de celles du second on a toutes les Hyperboles possibles & au lieu de celles du dernier toutes les Ellipses.

Outre cela en chacune de ces ovales il faut considerer deux parties qui ont

Les proprietez de ces ovales touchant les reflexions, & les refractions.

diverses proprietez ; à sçavoir en la premiere la partie qui est vers A, fait que les rayons qui étant dans l'air viennent du point F, se retournent tous vers le point G, lorsqu'ils rencontrent la superficie convexe d'un verre, dont la superficie est 1 A 1, & dans lequel les refractions se font telles que, suivant ce qui a été dit en la Dioptrique, elles peuvent toutes être mesurées par la proportion qui est entre les lignes A 5 & A 6 ou semblables, par l'aide desquelles on a décrit cette ovale.



Mais la partie qui est vers V, fait que les rayons qui viennent du point G se refléchiroient tous vers F, s'ils y rencontroient la superficie concave d'un miroir, dont la figure fût 1 V 1, & qui fût de telle matiere qu'il diminuât la force de ces rayons, selon sa propor-

tion qui est entre les lignes A 5 & A 6; car de ce qui a été démontré en la Dioptrique, il est évident que cela posé les angles de la refléxion seroient inégaux, aussi-bien que sont ceux de la refraction, & pourroient être mesurez en même sorte.

En la seconde ovale la partie 2 A 2 sert encore pour les refléxions dont on suppose les angles être inégaux; car étant en la superficie d'un miroir composé de même matiere que le precedent, elle feroit tellement refléchir tous les rayons qui viendroient du point G, qu'ils sembleroient aprés être refléchis venir du point F; & il est à remarquer qu'ayant fait la ligne A G beaucoup plus grande que A F, ce miroir seroit convexe au milieu vers A, & concave aux extrêmitez: car telle est la figure de cette ligne, qui en cela represente plûtôt un cœur qu'une ovale.

Mais son autre partie X 2 sert pour les refractions, & fait que les rayons qui étant dans l'air tendent vers F se détournent vers G, en traversant la superficie d'un verre qui en ait la figure.

La troisiéme ovale sert toute aux refractions, & fait que les rayons qui

étant dans l'air tendent vers F, se vont rendre vers H dans le verre, aprés qu'ils ont traversé sa superficie, dont la figure est A 3 Y 3, qui est convexe par tout, excepté vers A où elle est un peu concave, en sorte qu'elle a la figure d'un cœur aussi bien que la precedente. Et la difference qui est entre les deux parties de cette ovale, consiste en ce que le point F est plus proche de l'une que n'est le point H, & qu'il est plus éloigné de l'autre que ce même point H.

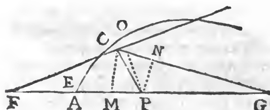
En même façon la derniere ovale sert toute aux refléxions, & fait que si les rayons qui viennent du point H rencontroient la superficie concave d'un miroir de même matiere que les precedens, & dont la figure fut A 4 Z 4, ils se refléchiroient tous vers F.

De façon qu'on peut nommer les points F & G ou H, les points brûlans de ces ovales à l'exemple de ceux des Ellipses & des Hyperboles qui ont été ainsi nommez en la Dioptrique.

J'obmets quantité d'autres refractions & refléxions qui sont reglées par ces mêmes ovales; car n'étant que les converses ou les contraires de celles-cy, elles en peuvent facilement être déduj-

tes. Mais il ne faut pas que j'obmette la démonstration de ce que j'ay dit ; & à cet effet prenons par exemple le point C à discretion en la premiere partie de la premiere de ces ovales ; puis tirons la ligne droite C P qui coupe la courbe au point C à angles droits, ce

Démonstration des proprietez de ces ovales touchant les reflexions & refractions.



qui est facile par le Problême precedent ; car prenant b pour A G, c pour A F, $c + z$ pour F C ; & supposant que la proportion qui est entre d & e que je prendray icy toujours pour celle qui mesure les refractions du verre proposé, designe aussi celle qui est entre les lignes A 5 & A 6 ou semblables, qui ont servi pour décrire cette ovale, ce qui donne $b - \frac{e}{d} z$ pour GC : on trouve que la ligne A P est $\frac{bcdd - bcd + bddz + ceez}{bde + cd + ddz - ez}$. ainsi qu'il a été montré cy-dessus. De plus du point P ayant tiré P Q à an-

gles droits sur la droite F C & P N aussi à angles droits sur G C, considerons que si P Q est à P N, comme *d* est à *e*, c'est à dire comme les lignes qui mesurent les refractions du verre convexe A C, le rayon qui vient du point F au point C, doit tellement s'y courber en entrant dans ce verre, qu'il s'aille rendre aprés vers G, ainsi qu'il est tres-évident de ce qui a été dit en la Dioptrique. Puis enfin voyons par le calcul s'il est vray que P Q soit à P N, comme *d* est à *e*; les triangles rectangles P Q F & C M F sont semblables, d'où il suit que C F est à C M, comme F P est à P Q; & par consequent que F P étant multipliée par C M, & divisée par C F est égale à P Q. Tout de même les triangles rectangles P N G & C M G sont semblables, d'où il suit que G P multipliée par C M & divisée par C G est égale à P N. Puis à cause que les multiplications ou divisions qui se font de deux quantitez par une même ne changent point la proportion qui est entre elles, si F P multipliée par C M & divisée par C F est à G P multipliée aussi par C M & divisée par C G, comme *d* est à *e*, en divisant l'une &

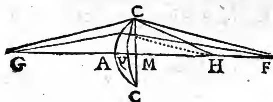
l'autre de ces deux sommes par CM, puis les multipliant toutes deux par CF & derechef par CG, il reste FP multipliée par CG, qui doit être à GP multipliée par CF, comme d est à e. Or par la construction FP est $c \frac{+bcdd - bcde + bddz + ceez.}{bde + cdd + ddz - eez}$ ou bien FP $\propto \frac{bcdd + ccdd + bddz + cddz.}{bde + cdd + ddz - eez}$ & CG est $b - \frac{e}{d} z$, si bien que multipliant FP par CG il vient $\frac{bbcdd + bccdd + bbddz + bcddz - bcdez - ccdez - bdezz - cdezz.}{bde + cdd + ddz - eez}$ Puis GP est $b \frac{-bcdd + bcde - bddz - ceez.}{bde + cdd + ddz - eez}$ ou bien GP $\propto \frac{bbde + bcde - beez - ceez,}{bde + cdd + ddz - eez}$ & CF est $c + z$; si bien que multipliant GP par CF, il vient $\frac{bbcde + bccde - bceez - cceez + bbdez + bcdez - beezz - ceezz.}{bde + cdd + ddz - eez}$ Et parce que la premiere de ces sommes divisée par d est la même que la seconde divisée par e, il est manifeste que FP multipliée par CG est à GP multipliée par CF, c'est à dire que PQ est à PN comme d est à e, qui est

tout ce qu'il falloit démontrer.

Et sçachez que cette même démonstration s'étend à tout ce qui a été dit des autres refractions ou refléxions qui se font dans les ovales proposées, sans qu'il y faille changer aucune chose que les signes + & — du calcul; c'est pourquoy chacun les peut aisément examiner de soy même, sans qu'il soit besoin que je m'y arrête.

Mais il faut maintenant que je satisfasse à ce que j'ay obmis en la Dioptrique, lorsqu'aprés avoir remarqué qu'il peut y avoir des verres de plusieurs diverses figures qui fassent aussi-bien l'un que l'autre, que les rayons venans d'un même point de l'objet, s'assemblent tous en un autre point aprés les avoir traversez, & qu'entre ces verres, ceux qui sont fort convexes d'un côté & concaves de l'autre, ont plus de force pour brûler que ceux qui sont également convexes des deux côtez, au lieu que tout au contraire ces derniers sont les meilleurs pour les lunetes. Je me suis contenté d'expliquer ceux que j'ay crû être les meilleurs pour la pratique, en supposant la difficulté que les artisans peuvent avoir à les tailler; c'est

pourquoy afin qu'il ne reste rien à souhaiter touchant la theorie de cette science, je dois expliquer encore icy la figure des verres, qui ayant l'une de leurs superficies autant convexe ou concave qu'on voudra, ne laissent pas de faire que tous les rayons qui viennent vers eux d'un même point ou paralleles, s'assemblent aprés en un même point; & celle des verres qui font le semblable étant également convexes des deux costez, ou bien la convexité de l'une de leurs superficies ayant la proportion donnée à celle de l'autre.



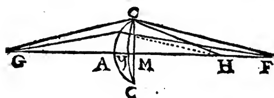
Posons pour le premier cas, que les points G, Y, C, & F étant donnez, les rayons qui viennent du point G, ou bien qui sont paralleles à GA se doivent assembler au point F, aprés avoir traversé un verre si concave, qu'Y étant le milieu de sa superficie interieure, l'extrêmité en soit au point C, en sorte que la chorde CMC & la flé-

Comment on peut faire un verre autant convexe ou concave en l'une de ses superficies qu'on

voudra, qui rassemble à un point donné, tous les rayons qui viennent d'un autre point donné.

che YM de l'arc CYC sont donnés. La question va là, que premierement il faut considerer de laquelle des ovales expliquées la superficie du verre YG doit avoir la figure, pour faire que tous les rayons qui estant dedans tendent vers un même point, comme vers H qui n'est pas encore connu, s'aillent rendre vers un autre, à sçavoir vers F, aprés en être sortis; car il n'y a aucun effet touchant le rapport des rayons changé par refléxion ou refraction d'un point à un autre, qui ne puisse être causé par quelqu'une de ces ovales; & on voit aisément que celuy-cy le peut être par la partie de la troisiéme Ovale, qui a tantôt été marquée 3 A 3, ou par celle de la même qui a été marquée 3 Y 3, ou enfin par la partie de la seconde qui a été marquée 2 X 2. Et parce que ces trois tombent icy sous même calcul, on doit tant pour l'une que pour l'autre prendre Y pour leur sommet; C pour l'un des points de leur circonference, & F pour l'un de leurs points brûlans, aprés quoy il ne reste plus à chercher que le point H, qui doit être l'autre point brûlant; & on le trouve en considerant que la difference

qui est entre les lignes FY & FC doit être à celle qui est entre les lignes HY & HC, comme *d* est à *e*, c'est à dire comme la plus grande des lignes qui mesurent les refractions du verre proposé est à la moindre, ainsi qu'on peut voir manifestement de la description de ces ovales; & parce que les lignes FY & FC sont données, leur difference l'est aussi, & ensuite celle qui est entre HY & HC, parce que la proportion qui est entre ces deux differences est donnée. Et de plus à cause que YM est donnée, la difference qui est entre MH & HC l'est aussi; & enfin parce que CM est donnée, il ne reste plus qu'à trouver MH le côté du triangle



rectangle CMH, dont on a l'autre côté CM, & on a aussi la difference qui est entre CH la base, & MH le côté demandé, d'où il est aisé de le trouver; car si on prend *k* pour l'ex-

cés de C H sur M H, & n pour la longueur de la ligne C M, on aura $\frac{nn}{2k} - \frac{1}{2}k$ pour M H; & aprés avoir ainsi le point H, s'il se trouve plus loin du point Y que n'en est le point F, la ligne C Y doit être la premiere partie de l'ovale du troisiéme genre, qui a tantôt été nommée 3 A 3; mais si H Y est moindre que F Y, ou bien elle surpasse H F de tant, que leur difference est plus grande à raison de la toute F Y, que n'est e la moindre des lignes qui mesurent les refractions comparée avec d la plus grande, c'est à dire que faisant H F $\propto$ c, & H Y $\propto$ $c + h$, dh est plus grande que $2ce + eh$, & lors C Y doit être la seconde partie de la même ovale du troisiéme genre, qui a tantôt été nommée 3 Y 3, ou bien dh est égale ou moindre que $2ce + eh$, & lors C Y doit être la seconde partie de l'ovale du second genre qui a cy-dessus été nommée 2 X 2. Et enfin si le point H est le même que le point F, ce qui n'arrive que lorsque F Y & F C sont égales, cette ligne Y C est un cercle.

Aprés cela il faut chercher C A C l'autre superficie de ce verre, qui doit

être

estre une Ellipse, dont H soit le point brûlant, si on suppose que les rayons qui tombent dessus soient paralleles, & lors il est aisé de la trouver; mais si on suppose qu'ils viennent du point G, ce doit être la premiere partie d'une ovale du premier genre, dont les deux points brûlans soient G & H, & qui passe par le point C, d'où on trouve le point A pour le sommet de cette ovale, en considerant que GC doit être plus grande que GA d'une quantité qui soit à celle dont HA surpasse HC, comme d à e; car ayant pris k pour la difference qui est entre CH & HM, si on suppose x pour AM, on aura $x - k$, pour la difference qui est entre AH & CH, puis si on prend g pour celle qui est entre GC & GM qui sont données, on aura $g + x$ pour celle qui est entre GC & GA, & parce que cette derniere $g + x$ est à l'autre $x - k$, comme d est à e, on à $ge + ex \infty dx - dk$, ou bien $\frac{ge + dk}{d - e}$ pour la ligne x, ou AM, par laquelle on détermine le point A qui étoit cherché.

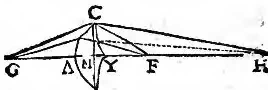
Posons maintenant pour l'autre cas

Comment on peut faire un verre qui ait le même effet que le precedent, & que la

convexité de l'une de ses superficies ait la proportion donnée avec celle de l'autre.

qu'on ne donne que les points G C & F, avec la proportion qui est entre les lignes A M & Y M, & qu'il faille trouver la figure du verre A C Y, qui fasse que tous les rayons qui viennent du point G s'assemblent au point F.

On peut derechef icy se servir de deux ovales, dont l'une A C ait G & H pour ses points brûlans, & l'autre C Y ait F & H pour les siens; &



pour les trouver, premierement supposant le point H qui est commun à toutes deux être connu, je cherche A M par les trois points G C H en la façon tout maintenant expliquée, à sçavoir prenant k pour la difference qui est entre C H & H M; & g pour celle qui est entre G C & G M, & A C étant la premiere partie de l'Ovale du premiere genre, j'ay $\frac{ge + dk}{d - e}$ pour A M: puis je cherche aussi M Y par les trois points F C H, en sorte que

CY soit la premiere partie d'une ovale du troisiéme genre; & prenant y pour MY & f pour la difference qui est entre CF & FM, j'ay $f+y$ pour celle qui est entre CF & FY; puis ayant déja k pour celle qui est entre CH & HM, j'ay $k+y$ pour celle qui est entre CH, & HY que je sçay devoir être à $f+y$ comme e est à d, à cause de l'Ovale du troisiéme genre, d'où je trouve que y ou MY est $\frac{fe-dk}{d-e}$ puis joignant ensemble les deux quantitez trouvées pour AM & MY, je trouve $\frac{ge+fe}{d-e}$ pour la toute AY : d'où il suit que de quelque côté que soit supposé le point H, cette ligne AY est toûjours composée d'une quantité qui est à celle dont les deux ensemble GC & CF surpassent la toute GF comme e, la moindre des deux lignes qui servent à mesurer les refractions du verre proposé est à $d-e$, la difference qui est entre ces deux lignes, ce qui est un assez beau theorême. Or ayant ainsi la toute AY, il la faut couper selon la proportion que doivent avoir ses parties AM & MY, au moyen de

quoy parce qu'on a déja le point M, on trouve aussi les points A & Y, & ensuite le point H par le problême precedent ; mais auparavant il faut regarder si la ligne A M ainsi trouvée, est plus grande que $\frac{ge}{d-e}$ ou plus petite, ou égale ; car si elle est plus grande, on apprend de-là que la courbe A C doit être la premiere partie d une ovale du premier genre, & C Y la premiere d'une du troisiéme, ainsi qu'elles ont été icy supposées ; au lieu que si elle est plus petite, cela montre que c'est C Y qui doit être la premiere partie d'une ovale du premier genre, & que A C doit être la premiere d'une du troisiéme : enfin si A M est égale à $\frac{ge}{d-e}$ les deux courbes A C & C Y doivent être deux hyperboles.

On pourroit étendre ces deux problêmes à une infinité d'autres cas que je ne m'arrête pas à déduire, à cause qu'ils n'ont eu aucun usage en la Dioptrique.

On pourroit aussi passer outre, & dire lorsque l'une des superficies du verre est donnée, pourvû qu'elle ne

ſoit que toute plate ou compoſée de ſections coniques ou de cercles, comment on doit faire ſon autre ſuperficie, afin qu'il tranſmette tous les rayons d'un point donné à un autre point auſſi donné; car ce n'eſt rien de plus difficile que ce que je viens d'expliquer, ou plûtôt c'eſt choſe beaucoup plus facile, à cauſe que le chemin en eſt ouvert; mais j'aime mieux que d'autres le cherchent, afin que s'ils ont encore un peu de peine à le trouver, cela leur faſſe d'autant plus eſtimer l'invention des choſes qui sont icy démontrées.

Comment on peut appliquer ce qui a été dit ici des lignes courbes décrites sur une ſuperficie plate, à celles qui ſe décrivent dans un eſpace qui a trois dimenſions.

Au reſte je n'ay parlé en tout ceci que des lignes courbes qu'on peut décrire ſur une ſuperficie plate; mais il eſt aiſé de rapporter ce que j'en ay dit à toutes celles qu'on ſçauroit imaginer être formées, par le mouvement regulier des points de quelque corps, dans un eſpace qui a trois dimenſions; à ſçavoir en tirant deux perpendiculaires de chacun des points de la ligne courbe qu'on veut conſiderer ſur deux plans qui s'entrecoupent à angles droits l'une ſur l'un, & l'autre ſur l'autre; car les extremitez de ces per-

pendiculaires décrivent deux autres lignes courbes, une sur chacun de ces plans, desquelles on peut, en la façon cy-dessus expliquée, déterminer tous les points, & les rapporter à ceux de la ligne droite qui est commune à ces deux plans, au moyen dequoy ceux de la courbe qui a trois dimensions, sont entierement déterminez. Même si on veut tirer une ligne droite qui coupe cette courbe au point donné à angles droits, il faut seulement tirer deux autres lignes droites dans les deux plans, une en chacun, qui coupent à angles droits les deux lignes courbes qui y sont aux deux points, où tombent les perpendiculaires qui viennent de ce point donné; car ayant élevé deux autres plans, un sur chacune de ces lignes droites qui coupe à angles droits le plan où elle est, on aura l'intersection de ces deux plans pour la ligne droite cherchée. Et ainsi je pense n'avoir rien obmis des élemens qui sont necessaires pour la connoissance des lignes courbes.



LIVRE TROISIE'ME.

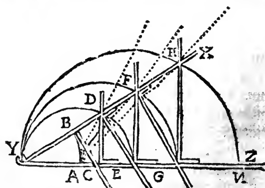
De la construction des Problêmes qui sont Solides, ou plus que Solides.

ENCORE que toutes les lignes courbes qui peuvent être décrites par quelque mouvement régulier, doivent être reçûës en la Geometrie, ce n'est pas à dire qu'il soit permis de se servir indifferemment de la premiere qui se rencontre pour la construction de chaque problême ; mais il faut avoir soin de choisir toujours la plus simple, par laquelle il soit possible de le resoudre ; & même il est à remarquer que par les plus simples on ne doit pas seulement entendre celles qui peuvent le plus aisément être décrites, ny celles qui rendent la construction ou la démonstration du Problême proposé plus facile, mais principalement celles qui sont du plus simple genre qui puisse servir à déterminer la quantité qui est cherchée. De quelles lignes courbes on peut se servir en la construction de chaque problême.

Comme par exemple je ne croy pas qu'il y ait aucune façon plus fa-

Exemple touchant l'invention de plusieurs moyennes proportionnelles.

cile pour trouver autant de moyennes proportionnelles qu'on veut, ny dont la démonstration soit plus évidente que d'y employer les lignes courbes qui se décrivent par l'instrument XYZ cy-dessous expliqué ; car voulant trouver deux moyennes proportionnelles



entre YA & YE, il ne faut que décrire un cercle dont le diametre soit YE ; & parce que ce cercle coupe la courbe AD au point D, YD est l'une des moyennes proportionnelles cherchées. Donc la démonstration se voit à l'œil par la seule application de cet instrument sur la ligne YD ; car comme YA ou YB qui luy est égale est à YC, ainsi YC est à YD, & YD à YE.

Tout de même pour trouver quatre moyennes proportionnelles entre Y A & Y G, ou pour en trouver six entre Y A & Y N, il ne faut que tracer le cercle Y F G, qui coupant A F au point F, détermine la ligne droite Y F, qui est l'une de ces quatre proportionnelles, ou Y H N, qui coupant A H au point H, détermine Y H l'une des six, & ainsi des autres.

Mais parce que la ligne courbe A D est du second genre, & qu'on peut trouver deux moyennes proportionnelles par les sections coniques qui sont du premier, & aussi parce qu'on peut trouver quatre ou six moyennes proportionnelles, par des lignes qui ne sont pas de genres si composez que sont A F & A H, ce seroit une faute en Geometrie que de les y employer; & c'est une faute aussi d'autre côté de se travailler inutilement à vouloir construire quelque problême par un genre de lignes plus simple que sa nature ne permet.

De la nature des Equations.

Or afin que je puisse icy donner quelques regles pour éviter l'une & l'autre de ces deux fautes, il faut que je dise quelque chose en general de la

nature des Equations, c'est à dire des sommes composées de plusieurs termes partie connus, & partie inconnus, dont les uns sont égaux aux autres, ou plûtôt qui considerez tous ensemble sont égaux à rien ; car ce sera souvent le meilleur de les considerer en cette sorte.

Combien il peut y avoir de racines en chaque Equation.

Sçachez donc qu'en chaque Equation, autant que la quantité inconnuë a de dimensions, autant peut-il y avoir de diverses racines, c'est à dire de valeurs de cette quantité ; car par exemple si on suppose x égale à 2, ou bien $x - 2$ égal à rien, & derechef $x \propto 3$, ou bien $x - 3 \propto 0$; en multipliant ces deux équations $x - 2 \propto 0$, & $x - 3 \propto 0$ l'une par l'autre, on aura $xx - 5x + 6 \propto 0$, ou bien $xx \propto 5x - 6$, qui est une Equation en laquelle la quantité x vaut 2, & tout ensemble vaut 3. Que si derechef on fait $x - 4 \propto 0$, & qu'on multiplie cette somme par $xx - 5x + 6 \propto 0$, on aura $x^3 - 9xx + 26x - 24 \propto 0$, qui est une autre Equation, en laquelle x ayant trois dimensions a aussi trois valeurs qui sont 2, 3, & 4.

Quelles

Mais souvent il arrive que quelques-

mes de ces racines sont fausses, ou moindres que rien ; comme si on suppose que x désigne aussi le défaut d'une quantité qui soit 5, on a $x + 5 \infty 0$, qui étant multipliée par $x^3 - 9xx + 26x - 24 \infty 0$ fait

$$x^4 - 4x^3 - 19xx + 106x - 120 \infty 0$$

pour une équation en laquelle il y a quatre racines, à sçavoir trois vrayes qui sont 2, 3, 4, & une fausse qui est 5.

font les fausses racines.

Et on voit évidemment de ceci que la somme d'une équation qui contient plusieurs racines, peut toujours être divisée par un binome composé de la quantité inconnuë, moins la valeur de l'une des vrayes racines, laquelle que ce soit, ou plus la valeur de l'une des fausses, au moyen de quoy on diminuë d'autant ses dimensions.

Comment on peut diminuer le nombre des dimensions d'une Equation lorsqu'on connoît quelqu'une de ses racines.

Et reciproquement que si la somme d'une équation ne peut être divisée par un binome composé de la quantité inconnuë + ou — quelque autre quantité, celà témoigne que cette autre quantité n'est la valeur d'aucune de ses racines. Comme cette derniere $x^4 - 4x^3 - 19xx + 106x - 120 \infty 0$ peut bien être divisée par $x - 2$, &

Comment on peut examiner si quelque quantité donnée est la valeur d'une racine.

par $x-3$,& par $x-4$, & par $x+5$; mais non point par x + ou — aucune autre quantité; ce qui montre qu'elle ne peut avoir que les quatre racines 2, 3, 4, & 5.

Combien il peut y avoir de vrayes racines en chaque Equation.

On connoît aussi de ceci combien il peut y avoir de vrayes racines, & combien de fausses en chaque Equation; à sçavoir, il y en peut avoir autant de vrayes que les signes + & — s'y trouvent de fois être changez, & autant de fausses qu'il s'y trouve de fois deux signes +, ou deux signes — qui s'entresuivent; comme en la derniere, à cause qu'aprés $+x^4$ il y a $-4x^3$, qui est un changement du signe + en —, & aprés $-19xx$ il y a $+106x$, & aprés $+106x$ il y a -120 qui sont encore deux autres changemens, on connoît qu'il y a trois vrayes racines & une fausse, à cause que les deux signes — de $4x^3$, & $19xx$ s'entresuivent.

Comment on fait que les fausses racines d'une Equation deviennent vrayes, & les vrayes, fausses.

De plus il est aisé de faire en une même Equation que toutes les racines qui étoient fausses deviennent vrayes, & par même moyen que toutes celles qui étoient vrayes deviennent fausses, à sçavoir en changeant tous les signes + ou — qui sont en la seconde, en la

quatriéme, en la sixiéme, ou autres places qui se désignent par les nombres pairs, sans changer ceux de la premiere, de la troisiéme, de la cinquiéme & semblables qui se désignent par les nombres impairs. Comme si au lieu de

$+x^4 - 4x^3 - 19xx + 106x - 120 \propto 0$

on écrit

$+x^4 + 4x^3 - 19xx - 106x - 120 \propto 0$

on a une Equation en laquelle il n'y a qu'une vraye racine qui est 5, & trois fausses qui sont 2, 3, & 4.

Que si sans connoître la valeur des racines d'une Equation on la veut augmenter ou diminuer de quelque quantité connuë, il ne faut qu'au lieu du terme inconnu en supposer un autre qui soit plus ou moins grand de cette même quantité, & le substituer par tout en la place du premier. Comment on peut augmenter ou diminuer les racines d'une Equation sans les connoître.

Comme si on veut augmenter de 3 la racine de cette Equation $x^4 + 4x^3 - 19xx\ 106x - 120 \propto 0$ il faut prendre y au lieu d'x, & penser que cette quantité y est plus grande qu'x de 3, en sorte que $y - 3$ est égal à x, & au lieu d'xx, il faut mettre le quarré d'$y - 3$ qui est $yy - 6y + 9$, & au lieu d'x^3 il faut mettre son cube qui

eſt $y^3 - 9yy + 27y - 27$, & enfin au lieu d'x^4 il faut mettre ſon quarré de quarré qui eſt $y^4 - 12y^3 + 54yy - 108y + 81$; & ainſi décrivant la ſomme precedente en ſubſtituant par tout y au lieu d'x on a

$$\begin{array}{r} y^4 - 12y^3 + 54yy - 108y + 81 \\ + 4y^3 - 36yy + 108y - 108 \\ - 19yy + 114y - 171 \\ - 106y + 318 \\ - 120 \\ \hline y^4 - 8y^3 - 1yy \quad + 8y^* \quad \infty 0 \end{array}$$

ou bien $y^3 - 8yy - 1y + 8 \infty 0$, où la vraye racine qui étoit 5 eſt maintenant 8, à cauſe du nombre trois qui luy eſt ajouté.

Que ſi on veut au contraire diminuer de trois la racine de cette même Equation, il faut faire $y + 3 \infty x$ & $yy + 6y + 9 \infty xx$; & ainſi des autres, de façon qu'au lieu de

$x^4 + 4x^3 - 19xx - 106x - 120 \infty 0$

on met

$$\begin{array}{r} y^4 + 12y^3 + 54yy + 108y + 81 \\ + 4y^3 + 36yy + 108y + 108 \\ - 19yy - 114y - 171 \\ - 106y - 318 \\ - 120 \\ \hline y^4 + 16y^3 + 71yy - 4y - 420 \infty 0. \end{array}$$

Et il eſt à remarquer qu'en augmentant les vrayes racines d'une Equation, on diminuë les fauſſes de la même quantité, ou au contraire en diminuant les vrayes on augmente les fauſſes; & que ſi on diminuë ſoit les unes ſoit les autres d'une quantité qui leur ſoit égale, elles deviennent nulles, & que ſi c'eſt d'une quantité qui les ſurpaſſe, de vrayes elles deviennent fauſſes, ou de fauſſes vrayes; comme ici en augmentant de 3 la vraye racine qui étoit 5, on a diminué de 3 chacune des fauſſes, en ſorte que celle qui étoit 4 n'eſt plus qu'1, & celle qui étoit 3 eſt nulle, & celle qui étoit 2 eſt devenuë vraye & eſt 1, à cauſe que $-2+3$ fait $+1$, c'eſt pourquoy en cette Equation $y^3 - 8yy - 1y + 8 \propto 0$, il n'y a plus que 3 racines, entre leſquelles il y en a deux qui ſont vrayes, 1 & 8, & une fauſſe qui eſt auſſi 1, & en cette autre $y^4 + 16y^3 + 71yy - 4y - 420 \propto 0$ il n'y en a qu'une vraye qui eſt 2, à cauſe que $+5-3$ fait $+2$, & trois fauſſes qui ſont 5, 6, & 7. Qu'en augmentant les vrayes racines on diminuë les fauſſes, & au contraire.

Or par cette façon de changer la valeur des racines ſans les connoître, on peut faire deux choſes qui auront Comment on peut ôter le ſecond terme d'une Equation.

cy-aprés quelque usage ; la premiere est qu'on peut toujours ôter le second terme de l'Equation qu'on examine ; à sçavoir en diminuant les vrayes racines de la quantité connuë de ce second terme divisée par le nombre des dimensions du premier , si l'un de ces deux termes étant marqué du signe +, l'autre est marqué du signe —, ou bien en l'augmentant de la même quantité, s'ils ont tous deux le signe + , ou tous deux le signe — ; comme pour ôter le second terme de la derniere Equation qui est $y^4 + 16 y + 71 yy - 4 y - 420 \propto 0$ ayant divisé 16 par 4, à cause des 4 dimensions du terme y^4, il vient derechef 4, c'est pourquoy je fais $z - 4 \propto y$, & j'écris

$$\begin{array}{rrrrr} z^4 - 16z^3 & + 96zz & - 256z & + 256 \\ + 16z^3 & - 192zz & + 768z & - 1024 \\ & + 71zz & - 568z & + 1136 \\ & & - 4z & + 16 \\ & & & - 420 \\ \hline z^4 \quad * & - 25zz & - 60z & - 36 \propto 0 \end{array}$$

où la vraye racine qui étoit 2, est 6, à cause qu'elle est augmentée de 4, & les fausses qui étoient 5, 6, & 7, ne sont plus que 1, 2, & 3, à cause qu'elles sont diminuées chacune de 4.

Tout de même ſi on veut ôter le ſecond terme de

$$x^4 - 2ax^3 \begin{matrix} +2aa \\ -cc \end{matrix} xx - 2a^3x + a^4 \propto 0,$$

parce que diviſant $2a$ par 4, il vient $\frac{1}{2}a$, il faut faire $z + \frac{1}{2}a \propto x$ & écrire

$$\begin{array}{lllll}
z^4 & +2az^3 & +\frac{3}{2}aazz & +\frac{1}{2}a^3z & +\frac{1}{16}a^4 \\
 & -2az^3 & -3aazz & -\frac{3}{2}a^3z & -\frac{1}{4}a^4 \\
 & & +2aazz & +2a^3 & +\frac{1}{2}a^4 \\
 & & -cc & -acc & -\frac{1}{4}aacc \\
 & & & -2a^3 & -a^4 \\
 & & & & +a^4 \\
\hline
z^4 & * & +\frac{1}{2}aazz & -a^3z & +\frac{5}{16}a^4 \propto 0 \\
 & & -cc & -acc & -\frac{7}{4}aacc
\end{array}$$

& ſi on trouve la valeur de z, en luy ajoûtant $\frac{1}{2}a$ on aura celle de x.

Comment on peut faire que toutes les fauſſes racines d'une Equation deviennent vrayes, ſans que les vrayes deviennent fauſſes.

La ſeconde choſe qui aura cy-aprés quelque uſage eſt qu'on peut toujours en augmentant la valeur des vrayes racines, d'une quantité qui ſoit plus grande que n'eſt celle d'aucune des fauſſes, faire qu'elles deviennent toutes vrayes, en ſorte qu'il n'y ait point deux ſignes + ou deux ſignes — qui s'entre-ſuivent, & outre cela que la quantité connuë du troiſiéme terme ſoit plus grande que le quarré de la moitié de celle du ſecond ; car encore que cela ſe

fasse, lorsque ces fausses racines sont inconnuës, il est aisé neanmoins de juger à peu prés de leur grandeur, & de prendre une quantité qui les surpasse d'autant ou de plus qu'il n'est requis à cet effet, comme si on a $x^6 + n x^5 - 6\,nn\,x^4 + 36\,n^3 x^3 - 216\,n^4 x^2 + 1296\,n^5 x - 7776\,n^6 \propto 0$, en faisant $y - 6\,n \propto x$, on trouvera

$$\left.\begin{array}{r} y^6 - 36\,n \\ +\ n \end{array}\right\} \left.\begin{array}{r} y^5 + 540\,nn \\ -\ 30\,nn \\ -\ 6\,nn \end{array}\right\} \left.\begin{array}{r} y^4 - 4320\,n^3 \\ +\ 360\,n^3 \\ +\ 144\,n^3 \\ +\ 36\,n^3 \end{array}\right\}$$

$$y^6 - 35\,n \qquad y^5 + 504\,nn \qquad y^4 - 3780\,n^3$$

$$\left.\begin{array}{r} y^3 + 19440\,n^4 \\ -\ 2160\,n^4 \\ -\ 1296\,n^4 \\ -\ 648\,n^4 \\ -\ 216\,n^4 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{r} yy - 46656\,n^5 \\ +\ 6480\,n^5 \\ +\ 5184\,n^5 \\ +\ 3888\,n^5 \\ +\ 2592\,n^5 \\ +\ 1296\,n^5 \end{array}\right\} \begin{array}{r} y + 46656\,n^6 \\ -\ 7776\,n^6 \\ -\ 7776\,n^6 \\ -\ 7776\,n^6 \\ -\ 7776\,n^6 \\ -\ 7776\,n^6 \end{array}$$

$$y^3 + 15120\,n^4 \qquad y^2 - 27216\,n^5 \qquad y\ * \ \propto 0.$$

Où il est manifeste que $504\,nn$, qui est la quantité connuë du troisiéme terme est plus grande que le quarré de $\frac{35}{2}\,n$, qui est la moitié de celle du second; & il n'y a point de cas pour lequel la quantité dont on augmente les vrayes racines, ait besoin à cet effet d'être plus grande, à proportion de

telles qui sont données, que pour celuy-cy.

Mais à cause que le dernier terme s'y trouve nul, si on ne desire pas que cela soit, il faut encore augmenter tant soit peu la valeur des racines, & ce ne sçauroit être de si peu, que ce ne soit assez pour cet effet, non plus que losqu'on veut accroître le nombre des dimensions de quelque Equation, & faire que toutes les places de ses termes soient remplies ; comme si au lieu de $x^5 * * * * - 6 \propto 0$, on veut avoir une Equation, en laquelle la quantité inconnuë ait six dimensions, & dont aucun des termes ne soit nul, il faut premierement pour

Comment on fait que toutes les places d'une Equation soient remplies.

$x^5 \; * \; * \; * \; * - b \propto 0$ écrire

$x^6 \; * \; * \; * \; * - b x * \propto 0$

puis ayant fait $y - a \propto x$, on aura

$$\left.\begin{array}{r} y^6 - 6ay^5 + 15aay^4 - 20a^3y^3 + 15a^4yy - 6a^5y + ac \\ -b\;y + ab \end{array}\right\} \propto 0$$

Où il est manifeste que tant petite que la quantité a soit supposée, toutes les places de l'Equation ne laissent pas d'être remplies.

De plus on peut, sans connoître la valeur des vrayes racines d'une Equation, les multiplier ou diviser toutes

Comment on peut multiplier ou

diviser les racines sans les connoître.

par telle quantité connuë qu'on veut : ce qui se fait en supposant que la quantité inconnuë étant multipliée ou divisée par celle qui doit multiplier ou diviser les racines, est égale à quelque autre. Puis multipliant ou divisant la quantité connuë du second terme par cette même qui doit multiplier ou diviser les racines, & par son quarré celle du troisiéme ; & par son cube celle du quatriéme, & ainsi jusques au dernier. Ce qui peut servir pour réduire à des nombres entiers & rationnaux, les fractions, ou souvent aussi les nombres sours qui se trouvent dans les termes des Equations, comme si on a $x^3 - \sqrt{3}\,xx + \frac{26}{27}x - \frac{8}{27\sqrt{3}} \propto 0$, & qu'on veüille en avoir une autre en sa place, dont tous les termes s'expriment par des nombres rationnaux, il faut supposer $y \propto x\sqrt{3}$, & multiplier par $\sqrt{3}$ la quantité connuë du second terme, qui est aussi $\sqrt{3}$, & par son quarré qui est 3 celle du troisiéme qui est $\frac{26}{27}$, & par son cube qui est $3\sqrt{3}$ celle du dernier qui est $\frac{8}{27\sqrt{3}}$, ce qui fait $y^3 - 3yy + \frac{26}{9}y - \frac{8}{9} \propto 0$; Puis si on en veut avoir encore une autre en la place de celle-ci, dont les quantitez connuës ne

Comment on reduit les nombres rompus d'une Equation à des entiers.

s'expriment que par des nombres entiers, il faut supposer $z \propto 3y$, & multipliant 3 par 3, $\frac{26}{9}$ par 9, & $\frac{8}{9}$ par 27 on trouve $z^3 - 9zz + 26z - 24 \propto 0$, où les racines étant 2, 3, & 4, on connoît de-là que celle de l'autre d'auparavant étoient $\frac{2}{3}$, 1, & $\frac{4}{3}$, & que celles de la premiere étoient $\frac{2}{9}\sqrt{3}$, $\frac{1}{3}\sqrt{3}$, & $\frac{4}{9}\sqrt{3}$.

Cette operation peut aussi servir pour rendre la quantité connuë de quelqu'un des termes de l'Equation égale à quelque autre donnée, comme si ayant

$$x^3 \; * \; - bbx + c^3 \propto 0:$$

On veut avoir en sa place une autre Equation, en laquelle la quantité connuë du terme qui occupe la troisiéme place, à sçavoir celle qui est ici bb soit $3aa$, il faut supposer $y \propto x\sqrt{\frac{3aa}{bb}}$, puis écrire

$$y^3 \; * \; - 3aay + \frac{3a^3c^3}{b^3}\sqrt{3} \propto 0.$$

Comment on rend la quantité connuë de l'un des termes d'une Equation égale à telle autre qu'on veut.

Au reste tant les vrayes racines que les fausses ne sont pas toujours réelles, mais quelquefois seulement imaginaires; c'est à dire qu'on peut bien toujours en imaginer autant que j'ay dit en chaque Equation; mais qu'il n'y a quelquefois aucune quantité qui corresponde à celles qu'on imagine: comme encore

Que les racines tant vrayes que fausses peuvent être réelles ou imaginaires.

qu'on en puisse imaginer trois en celle-ci $x^3 - 6xx + 13x - 10 \infty 0$, il n'y en a toutefois qu'une réelle qui est 2, & pour les deux autres, quoy qu'on les augmente, ou diminuë, ou multiplie en la façon que je viens d'expliquer, on ne sçauroit les rendre autres qu'imaginaires.

La reduction des Equations cubiques lorsque le problême est plan.

Or quand pour trouver la construction de quelque problême on vient à une Equation en laquelle la quantité inconnuë a trois dimensions ; premierement si les quantitez connuës qui y sont contiennent quelques nombres rompus, il les faut reduire à d'autres entiers par la multiplication tantôt expliquée ; & s'ils en contiennent de sours, il faut aussi les réduire à d'autres rationnaux, autant qu'il sera possible, tant par cette même multiplication, que par divers autres moyens qui sont assez faciles à trouver ; puis examinant par ordre toutes les quantitez qui peuvent diviser sans fraction le dernier terme, il faut voir si quelqu'une d'elles, jointe avec la quantité inconnuë par le signe + ou —, peut composer un binome qui divise toute la somme ; & si cela est, le problême est plan,

c'est à dire, il peut être construit avec la regle & le compas; car ou bien la quantité connuë de ce binome est la racine cherchée, ou bien l'Equation étant divisée par luy, se réduit à deux dimensions, en sorte qu'on en peut trouver aprés la racine, par ce qui a été dit au premier livre.

Par exemple si on a

$$y^6 - 8y^4 - 124y^2 - 64 \propto 0.$$

le dernier terme qui est 64, peut être divisé sans fraction par 1, 2, 4, 8, 16, 32, & 64; c'est pourquoy il faut examiner par ordre si cette Equation ne peut point être divisée par quelqu'un des binomes, $yy - 1$ ou $yy + 1$, $yy - 2$ ou $yy + 2$, $yy - 4$, &c. & on trouve qu'elle peut l'être par $yy - 16$, en cette sorte.

$$\begin{array}{l} + \; y^6 - 8y^4 - 124yy - 64 \propto 0. \\ - 1y^6 - 8y^4 - 4yy \quad - \\ \overline{\quad\quad} \quad \overline{\quad\quad\quad} \quad -16 \\ 0 \; - \dfrac{16y^4}{16} - \dfrac{128yy}{16} \\ \hline + \; y^4 + 8yy + 4 \propto 0. \end{array}$$

Je commence par le dernier terme, & divise -64 par -16, ce qui fait $+4$ que j'écris dans le quotient, puis je multiplie $+4$ par $+yy$, ce qui fait

La façon de diviser une Equation par un bino-

me qui contient sa racine.

$+ 4yy$, c'est pourquoy j'écris $- 4yy$ en la somme qu'il faut diviser ; car il y faut toûjours écrire le signe + ou — tout contraire à celuy que produit la multiplication, & joignant $- 124yy$ avec $- 4yy$, j'ay $- 128yy$ que je divise derechef par $- 16$, & j'ay $+ 8yy$ pour mettre dans le quotient, & en le multipliant par yy, j'ay $- 8y^4$ pour joindre avec le terme qu'il faut diviser qui est aussi $- 8y^4$, & ces deux ensemble font $- 16y^4$ que je divise par $- 16$, ce qui fait $+ 1y^4$ pour le quotient, & $- 1y^6$ pour joindre avec $- 1y^6$, ce qui fait o, & montre que la division est achevée ; mais s'il étoit resté quelque quantité, ou bien qu'on n'eût pû diviser sans fraction quelqu'un des termes precedens, on eût par là reconnu qu'elle ne pouvoit être faite.

Tout de même si on a

$$y^6 \begin{matrix} + aa \\ - 2cc \end{matrix} y^4 \begin{matrix} - a^4 \\ + c^4 \end{matrix} yy \begin{matrix} - a^6 \\ - 2a^4cc \\ - aac^4 \end{matrix} \infty\ 0.$$

le dernier terme se peut diviser sans fraction par a, aa, $aa + cc$, $a^3 + acc$, & semblables ; mais il n'y en a que deux qu'on ait besoin de considerer, à sçavoir aa & $aa + cc$; car les autres donnant plus ou moins de dimensions dans

dans le quotient, qu'il n'y en a en la quantité connuë du penultiéme terme, empêcheroient que la division ne s'y pût faire. Et notez que je ne conte icy les dimensions d'y^6 que pour trois, à cause qu'il n'y a point d'y^5, ny d'y^3, ny d'y en toute la somme. Or en examinant le binome $yy - aa - cc \propto o$, on trouve que la division se peut faire par luy en cette sorte.

$$+y^6 \begin{matrix}+aa\\-2cc\end{matrix} y^4 \begin{matrix}-a^4\\+c^4\end{matrix} yy \begin{matrix}-a^6\\-2a^4cc\\-aac^4\end{matrix} \propto o,$$

$$\begin{array}{cccc} -y^6 & -2aa & -a^4 & \\ \hline 0 & +cc & -aacc & -aacc \\ \hline & -aacc & -aa-cc & \\ \hline \end{array}$$

$$+y^4 \begin{matrix}+2aa\\-cc\end{matrix} yy \begin{matrix}+a^4\\+aacc\end{matrix} \propto o.$$

Ce qui montre que la racine cherchée est $aa + cc$, & la preuve en est aisée à faire par la multiplication.

Mais lorsqu'on ne trouve aucun binome qui puisse ainsi diviser toute la somme de l'Equation proposée, il est certain que le Problême qui en dépend est solide ; & ce n'est pas une moindre faute aprés cela de tâcher à le construire sans y employer que des cercles & des lignes droites, que ce seroit d'employer des sections coniques à

Quels problêmes sont solides lorsque l'Equation est cubique.

construire ceux ausquels on n'a besoin que de cercles; car enfin tout ce qui témoigne quelque ignorance s'appelle faute.

La reduction des Equations qui ont quatre dimensions, lorsque le problême est plan. Et quels sont ceux qui sont solides.

Que si on a une Equation dont la quantité inconnuë ait quatre dimensions, il faut en même façon, aprés en avoir ôté les nombres sours & rompus s'il y en a, voir si on pourra trouver quelque binome qui divise toute la somme, en le composant de l'une des quantitez qui divisent sans fraction le dernier terme; & si on en trouve un, ou bien la quantité connuë de ce binome est la racine cherchée, ou du moins aprés cette division il ne reste en l'Equation que trois dimensions, ensuite dequoy il faut derechef l'examiner en la même sorte; mais lorsqu'il ne se trouve point de tel binome, il faut en augmentant ou diminuant la valeur de la racine, ôter le second terme de la somme en la façon tantôt expliquée, & aprés la réduire à une autre qui ne contienne que trois dimensions, ce qui se fait en cette sorte; Au lieu de $+x^4 * .pxx.qx.r \propto 0$,

il faut écrire $+y^6.2py^4.{+pp \atop 4r}yy-qq \propto 0$.

Et pour les signes + ou — que j'ay obmis, s'il y a eu $+p$ en la precedente Equation, il faut mettre en celle-cy $+2p$, ou s'il y a eu $-p$, il faut mettre $-2p$; & au contraire s'il y a eu $+r$, il faut mettre $-4r$, ou s'il y a eu $-r$, il faut mettre $+4r$; & soit qu'il y ait eu $+q$ ou $-q$, il faut toujours mettre $-qq$, & $+pp$; au moins si on suppose que x^4 & y^6 sont marquez du signe +, car ce seroit tout le contraire si on y supposoit le signe —.

Par exemple si on a $+x^4 * -4xx-8x+35 \propto o$, il faut écrire en son lieu $y^6-8y^4-124yy-64 \propto o$; car la quantité que j'ay nommée p étant -4, il faut mettre $-8y^4$ pour $2py^4$; & celle que j'ay nommée r étant 35, il faut mettre $\begin{smallmatrix}+16\\-140\end{smallmatrix}yy$, c'est à dire $-124yy$, au lieu de $\begin{smallmatrix}+pp\\-4r\end{smallmatrix}yy$; & enfin q étant 8, il faut mettre -64 pour $-qq$.

Tout de même au lieu de

$+x^4 * -17xx-20x-6 \propto o$,

il faut écrire

$+y^6-34y^4+313yy-400 \propto o$;

car 34 est double de 17, & 313 en est le

quarré joint au quadruple de 6, & 400 est le quarré de 20.

Tout de même aussi au lieu de

$$+z^4 * \begin{matrix}+\frac{1}{2}aa\\ -cc\end{matrix} zz \begin{matrix}-a^3\\ -acc\end{matrix} z \begin{matrix}+\frac{5}{16}a^4\\ -\frac{1}{4}aacc\end{matrix} \infty\, 0,$$

il faut écrire

$$y^6 \begin{matrix}+aa\\ -2cc\end{matrix} y \begin{matrix}-a^4\\ +c^4\end{matrix} yy \begin{matrix}-a^6\\ -2a^4cc\\ -aac^4\end{matrix} \infty\, 0.$$

Car p est $+\frac{1}{2}aa-cc$, & pp est $\frac{1}{4}a^4-aacc+c^4$, & $4r$ est $-\frac{5}{4}a^4+aacc$, & enfin $-qq$ est $-a^6-2a^4cc-aac^4$.

Aprés que l'Equation est ainsi réduite à trois dimensions, il faut chercher la valeur d'yy par la methode déja expliquée; & si celle ne peut être trouvée, on n'a point besoin de passer outre; car il suit de-là infailliblement que le problême est solide : mais si on la trouve, on peut diviser par son moyen la precedente Equation en deux autres, en chacune desquelles la quantité inconnuë n'aura que deux dimensions, & dont les racines seront les mêmes que les siennes; à sçavoir, au lieu de

$$+x^4 * . pxx . qx . r \infty\, 0,$$

il faut écrire ces deux autres

$$+xx-yx+\frac{1}{2}yy.\frac{1}{2}p.\frac{q}{2y} \infty\, 0, \&$$

$$+xx+yx+\frac{1}{2}yy.\frac{1}{2}p.\frac{q}{2y} \infty\, 0.$$

Et pour les signes + & — que j'ay obmis, s'il y a $+ p$ en l'Equation precedente, il faut mettre $+ \frac{1}{2} p$ en chacune de celles-ci, & $- \frac{1}{2} p$, s'il y a en l'autre $- p$; mais il faut mettre $+ \frac{q}{2y}$ en celle où il y a $- yx$, & $- \frac{q}{2y}$ en celle où il y a $+ yx$, lorsqu'il y a $+ q$ en la premiere; & au contraire s'il y a $- q$, il faut mettre $- \frac{q}{2y}$ en celle où il y a $- yx$, & $+ \frac{q}{2y}$ en celle où il y a $+ yx$. Ensuite dequoy il est aisé de connoître toutes les racines de l'Equation proposée, & par consequent de construire le problême, dont elle contient la solution, sans y employer que des cercles & des lignes droites.

Par exemple à cause que faisant $y^6 - 34 y^4 + 313 yy - 400 \propto o$, pour $x^{4*} - 17 xx - 20 x - 6 \propto o$, on trouve que yy est 16, on doit au lieu de cette Equation $+ x^{4*} - 17 xx - 20 x - 20 x - 6 \propto o$, écrire ces deux autres $+ xx - 4x - 3 \propto o$, & $+ xx + 4x + 2 \propto o$; car y est 4, $\frac{1}{2} yy$ est 8, p est 17, & q est 20, de façon que $+ \frac{1}{2} yy - \frac{1}{2} p - \frac{q}{2y}$ fait $- 3$,

& $+\frac{1}{2}yy-\frac{1}{2}p+\frac{q}{2y}$ fait $+2$; & tirant les racines de ces deux Equations, on trouve toutes les mêmes que si on les tiroit de celle où est x^4, à sçavoir on en trouve une vraye, qui est $\sqrt{7}+2$, & trois fausses, qui sont $\sqrt{7}-2$, $2+\sqrt{2}$, & $2-\sqrt{2}$. Ainsi ayant $x^4-4xx-8x+35 \propto 0$, parce que la racine de $y^6-8y^4-124yy+64 \propto 0$, est derechef 16, il faut écrire

$$xx-4x+5 \propto 0, \quad \& \quad xx+4x+7 \propto 0.$$

Car icy $+\frac{1}{2}yy-\frac{1}{2}p-\frac{q}{2y}$ fait 5, & $+\frac{1}{2}yy-\frac{1}{2}p+\frac{q}{2y}$ fait 7 ; & parce qu'on ne trouve aucune racine, ny vraye ny fausse en ces deux dernieres Equations, on connoît de-là que les quatre de l'Equation dont elles procedent sont imaginaires ; & que le Problême, pour lequel on l'a trouvée, est plan dans sa nature ; mais qu'il ne sçauroit en aucune façon être construit, à cause que les quantitez données ne peuvent se joindre.

Tout de même ayant

$$z^4 * \left.\begin{matrix}+\frac{1}{2}aa\\-cc\end{matrix}\right\} zz \left.\begin{matrix}-a^3\\-acc\end{matrix}\right\} z \begin{matrix}+\frac{5}{16}a^4\\-\frac{1}{4}aacc\end{matrix} \propto 0,$$

parce qu'on trouve $aa + cc$ pour yy, il faut écrire

$$zz - \sqrt{aa+cc}\,z + \tfrac{3}{4}aa - \tfrac{1}{2}a\sqrt{aa+cc} \propto 0, \text{ \&}$$
$$zz + \sqrt{aa+cc}\,z + \tfrac{3}{4}aa + \tfrac{1}{2}a\sqrt{aa+cc} \propto 0.$$

Car y est $\sqrt{aa + cc}$, & $+\frac{1}{2}yy + \frac{1}{2}p$ est $\frac{3}{4}aa$, & $\frac{q}{2y}$ est $\frac{1}{2}a\sqrt{aa+cc}$; d'où on connoît que la valeur de z est $\frac{1}{2}\sqrt{aa+cc} + \sqrt{-\frac{1}{2}aa + \frac{1}{4}cc + \frac{1}{2}a\sqrt{aa+cc}}$, ou bien $\frac{1}{2}\sqrt{aa+cc} - \sqrt{-\frac{1}{2}aa + \frac{1}{4}cc + \frac{1}{2}a\sqrt{aa+cc}}$; & parce que nous avions fait cy-dessus $z + \frac{1}{2}a \propto x$, nous apprenons que la quantité x pour la connoissance de laquelle nous avons fait toutes ces operations est $+\frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa + \frac{1}{4}cc} - \sqrt{\frac{1}{4}cc - \frac{1}{2}aa + \frac{1}{2}a\sqrt{aa+cc}}$.

Mais afin qu'on puisse mieux connoître l'utilité de cette regle, il faut que je l'applique à quelque Problême.

Exemple de l'usage de ces reductions.

Si le quarré AD & la ligne BN étant donnez, il faut prolonger le côté AC jusques à E, en sorte qu'EF tirée d'E vers B, soit égale à NB. On apprend de Pappus qu'ayant premierement prolongé BD jusques à G, en sorte que DG soit égale à DN, &

ayant décrit un cercle dont le diametre soit BG, si on prolonge la ligne droite AC, elle rencontrera la circonference de ce cercle au point E qu'on demandoit; Mais pour ceux qui ne sçauroient point cette construction, elle seroit assez difficile à rencontrer, & en la cherchant par la methode icy proposée, ils ne s'aviseroient jamais de prendre DG pour la quantité inconnuë, mais plûtôt CF ou FD, à cause que ce sont elles qui conduisent le plus aisément à l'Equation; & lors ils en trouveroient une qui ne seroit pas facile à demêler sans la regle que je viens d'expliquer; car posant *a* pour BD ou CD, & *c* pour EF, & *x*

pour DF on a CF $\propto a - x$, & comme CF ou $a - x$ eſt à FE ou c, ainſi FD ou x eſt à BF, qui par conſequent eſt $\frac{cx}{a-x}$; puis à cauſe du triangle rectangle BDF, dont les côtez ſont l'un x, & l'autre a, leurs quarrez qui ſont $xx + aa$ ſont égaux à celuy de la baſe, qui eſt $\frac{ccxx}{xx - 2ax + aa}$, de façon que multipliant le tout par $xx - 2ax + aa$, on trouve que l'Equation eſt $x^4 - 2ax^3 + 2aaxx - 2a^3x + a^4 \propto ccxx$, ou bien $x^4 - 2ax^3 \frac{+2aa}{-cc} xx - 2a^3x + a^4 \propto 0$; & on connoît par les regles precedentes que ſa racine, qui eſt la longueur de la ligne DF, eſt $\frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{4}aa + \frac{1}{4}cc - \sqrt{\frac{1}{4}cc - \frac{1}{2}aa + \frac{1}{2}a\sqrt{aa + cc}}}$.

Que ſi on poſoit BF, ou CE, ou BE pour la quantité inconnuë, on viendroit derechef à une Equation en laquelle il y auroit 4 dimenſions, mais qui ſeroit plus aiſée à demêler, & on y viendroit aſſez aiſément, au lieu que ſi c'étoit DG qu'on ſuppoſât, on viendroit beaucoup plus difficilement à l'Equation, mais auſſi elle ſeroit tres-ſimple. Ce que je mets icy

pour vous avertir, que lorſque le problême propoſé n'eſt point ſolide, ſi en le cherchant par un chemin on vient à une Equation fort compoſée, on peut ordinairement venir à une plus ſimple, en le cherchant par un autre.

Je pourrois encore ajouter diverſes regles pour demêler les Equations qui vont au Cube, ou au Quarré de quarré, mais elles ſeroient ſuperfluës ; car lorſque les Problêmes ſont plans, on en peut toujours trouver la conſtruction par celles-ci.

Regle generale pour reduire les Equations qui paſſent le quarré de quarré.

Je pourrois auſſi en ajouter d'autres pour les Equations qui montent juſques au ſurſolide, ou au quarré de cube, ou au de-là, mais j'aime mieux les comprendre toutes en une, & dire en general, que lorſqu'on a tâché de les reduire à même forme que celles d'autant de dimenſions qui viennent de la multiplication de deux autres qui en ont moins, & qu'ayant dénombré tous les moyens par leſquels cette multiplication eſt poſſible, la choſe n'a pû ſucceder par aucun, on doit s'aſſurer qu'elles ne ſçauroient être reduites à de plus ſimples ; en ſorte que ſi la quantité inconnuë a 3 ou 4 dimen-

ſions, le Problême pour lequel on la cherche eſt ſolide ; & ſi elle en a 5 ou 6, il eſt d'un degré plus composé, & ainſi des autres.

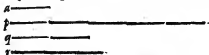
Au reſte j'ay obmis icy les démonſtrations de la plûpart de ce que j'ay dit, à cauſe qu'elles m'ont ſemblé ſi faciles, que pourvû que vous preniez la peine d'examiner methodiquement ſi j'ay failli, elles ſe preſenteront à vous de le-même ; & il ſera plus utile de les apprendre en cette façon, qu'en les liſant.

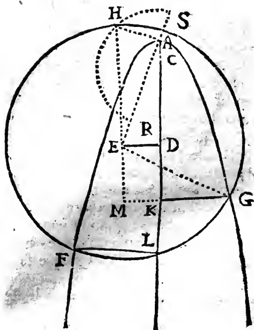
Or quand on eſt aſſuré que le Problême propoſé eſt ſolide, ſoit que l'Equation par laquelle on le cherche monte au quarré de quarré, ſoit qu'elle ne monte que juſques au cube, on peut toujours en trouver la racine par l'une des trois ſections coniques, laquelle que ce ſoit, ou même par quelque partie de l'une d'elles, tant petite qu'elle puiſſe être, en ne ſe ſervant au reſte que de lignes droites & de cercles ; mais je me contenteray ici de donner une regle generale pour les trouver toutes par le moyen d'une parabole, à cauſe qu'elle eſt en quelque façon la plus ſimple.

Façon generale pour conſtruire tous les problêmes ſolides, reduits à une Equation de trois ou quatre dimenſions.

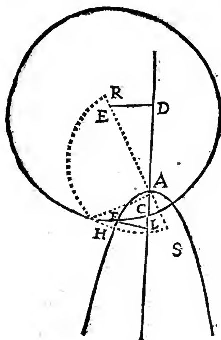
Premierement il faut ôter le ſecond

terme de l'Equation proposée, s'il n'est déja nul, & ainsi la réduire à telle forme, $z^3 \propto *. apz. aaq$, si la quantité inconnuë n'a que trois dimensions, ou bien à telle $z^4 \propto *. apzz. aaqz. a^3r$, si elle en a quatre, ou bien en prenant a pour l'unité, à telle $z^3 \propto *. pz. q$, & à telle $z^4 \propto *. pzz. qz. r$.





Aprés cela suppofant que la parabole FAG eft déja décrite, & que fon aiffieu eft ACDKL, & que fon côté droit eft a ou 1, dont AC eft la moitié, & enfin que le point C eft au dedans de cette parabole, & que A en eft le fommet, il faut faire CD ∞ $\frac{1}{2}p$, & la prendre du même côté qu'eft le point A au regard du point C, s'il y a $+p$ en l'Equation; mais s'il y a $-p$,



il faut la prendre de l'autre côté ; & du point D, ou bien si la quantité p étoit nulle, du point C il faut élever une ligne à angles droits jusques à E, en sorte qu'elle soit égale à $\frac{1}{2}q$; & enfin du centre E il faut décrire le cercle F G, dont le demi diametre soit A E, si l'Equation n'est que cubique, en sorte que la quantité r soit nulle ; mais quand il y a $+ r$, il faut dans

cette ligne AE prolongée, prendre d'un côté AR égale à r, & de l'autre AS égale au côté droit de la parabole qui est 1, & ayant décrit un cercle

dont le diametre soit RS, il faut faire AH perpendiculaire sur AE, laquelle AH rencontre ce cercle RHS au point H, qui est celuy par où l'autre cercle FHG doit passer. Et quand il y a — *r*, il faut aprés avoir ainsi trouvé la ligne

AH inscrire AI, qui luy soit égale dans un autre cercle, dont AE soit le diametre, & lors c'est par le point I

que doit passer F I G le premier cercle cherché. Or ce cercle F G peut couper ou toucher le parabole en 1, ou 2, ou 3, ou 4 points, desquels tirant des perpendiculaires sur l'aissieu, on a toutes les racines de l'Equation tant vrayes que fausses; à sçavoir si la quantité q est marquée du signe +, les vrayes racines seront celles de ces perpendiculaires qui se trouveront du même côté de la parabole que E le centre du cercle, comme F L, & les autres, comme G K seront fausses; mais au contraire si cette quantité q est marquée du signe —, les vrayes seront celles de l'autre côté, & les fausses ou moindres que rien seront du côté où est E le centre du cercle. Et enfin si ce cercle ne coupe ny ne touche la parabole en aucun point, cela témoigne qu'il n'y a aucune racine ny vraye ny fausse en l'Equation, & qu'elles sont toutes imaginaires: en sorte que cette regle est la plus generale & la plus accomplie qu'il soit possible de souhaiter.

Et la démonstration en est fort aisée; car si la ligne G K trouvée par cette construction se nomme z, A K sera zz, à cause de la Parabole en laquelle

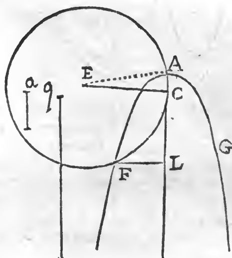
GK doit être moyenne proportionnelle entre AK, & le côté droit qui est 1; puis si de AK j'ôte AC qui est $\frac{1}{2}$ & CD qui est $\frac{1}{2}p$, il reste DK ou EM, qui est $zz - \frac{1}{2}p - \frac{1}{2}$, dont le quarré est $z^4 - pzz - zz + \frac{1}{4}pp + \frac{1}{2}p + \frac{1}{4}$; & à cause que DE ou KM est $\frac{1}{2}q$, la tou-

te GM eſt $z + \frac{1}{2}q$, dont le quarré eſt $zz + qz + \frac{1}{4}qq$, & aſſemblant ces deux quarrez, on a
$z^4 - pz + qz + \frac{1}{4}qq + \frac{1}{4}pp + \frac{1}{2}p + \frac{1}{4}$, pour le quarré de la ligne GE, à cauſe qu'elle eſt la baſe du triangle rectangle EMG.

Mais à cauſe que cette même ligne GE eſt le demi diametre du cercle FG, elle ſe peut encore expliquer en d'autres termes, à ſçavoir ED étant $\frac{1}{2}q$, & AD étant $\frac{1}{2}p + \frac{1}{2}$ EA eſt $\sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{4}pp + \frac{1}{2}p + \frac{1}{4}}$, à cauſe de l'angle droit ADE, puis HA étant moyenne proportionnelle entre AS qui eſt 1 & AR qui eſt r, elle eſt $\sqrt{r}$, & à cauſe de l'angle droit EAH, le quarré de HE ou EG eſt $\frac{1}{4}qq + \frac{1}{4}pp + \frac{1}{2}p + \frac{1}{4} + r$, ſi bien qu'il y a Equation entre cette ſomme & la precedente ; ce qui eſt le même que $z^4 \propto * pzz - qz + r$; & par conſequent la ligne trouvée GK qui a été nommée z eſt la racine de cette Equation, ainſi qu'il falloit démontrer. Et ſi vous appliquez ce même calcul à tous les autres cas de cette regle, en changeant les ſignes + & — ſelon l'occaſion, vous y trouverez vôtre conte en même ſorte, ſans qu'il ſoit beſoin que je m'y arrête.

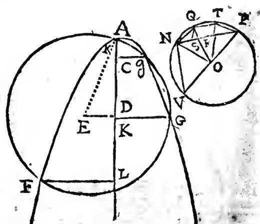
Si on veut donc, suivant cette regle, trouver deux moyennes proportionnelles entre les lignes *a* & *q*, chacun sçait que posant *z* pour l'une, comme *a* est à z, ainsi z à $\frac{zz}{a}$, & $\frac{zz}{a}$ à $\frac{z^3}{aa}$, de façon qu'il y a Equation entre *q* & $\frac{z^3}{aa}$, c'est à dire $z^3 \propto ** aaq$. Et la parabole

L'invention de deux moyennes proportionnelles.



FAG étant décrite, avec la partie de son aissieu AC, qui est $\frac{1}{2}a$ la moitié du côté droit, il faut du point C élever la perpendiculaire CE égale à $\frac{1}{2}q$, & du centre E par A, décrivant le cer-

cle AF, on trouve FL & LA pour les deux moyennes cherchées.



La façon de diviſer un angle en trois.

Tout de même ſi on veut diviſer l'angle NOP ou bien l'arc ou portion de cercle NQTP en trois parties égales, faiſant $NO \propto 1$, pour le rayon du cercle, & $NP \propto q$, pour la ſubtenduë de l'arc donné, & $NQ \propto z$, pour la ſubtenduë du tiers de cet arc, l'Equation vient $z^3 \propto * 3z - q$; car ayant tiré les lignes NQ, OQ, OT, & faiſant QS parallele à TO, on voit que comme NO eſt à NQ, ainſi NQ à QR, & QR à RS, en ſorte que NO étant 1, & NQ étant z,

QR est zz, & RS est z^3 ; & à cause qu'il s'en faut seulement RS ou z^3, que la ligne NP qui est q ne soit triple de NQ qui est z, on a $q \propto 3z - z$ ou bien $z^3 \propto * 3z - q$.

Puis la parabole FAG étant décrite, & CA la moitié de son côté droit principal étant $\frac{1}{2}$, si on prend CD $\propto \frac{3}{2}$, & la perpendiculaire DE $\propto \frac{1}{2}q$, & que du centre E par A, on décrive le cercle FAgG, il coupe cette parabole aux trois points F, g, & G, sans conter le point A qui en est le sommet : ce qui montre qu'il y a trois racines en cette Equation, à sçavoir les deux GK, & gk, qui sont vrayes ; & la troisiéme qui est fausse, à sçavoir FL. Et de ces deux vrayes c'est gk la plus petite qu'il faut prendre pour la ligne NQ qui étoit cherchée ; car l'autre GK est égale à NV, la subtenduë de la troisiéme partie de l'arc NVP, qui avec l'autre arc NQP acheve le cercle ; & la fausse FL est égale à ces deux ensemble QN & NV, ainsi qu'il est aisé à voir par le calcul.

Il seroit superflu que je m'arrêtasse à donner icy d'autres exemples ; car

Que tous les problémes

Solides se peuvent réduire à ces deux constructions.

tous les Problêmes qui ne sont que solides se peuvent réduire à tel point qu'on n'a aucun besoin de cette regle pour les construire, sinon en tant qu'elle sert à trouver deux moyennes proportionnelles, ou bien à diviser un angle en trois parties égales, ainsi que vous connoîtrez en considerant que leurs difficultez peuvent toujours être comprises en des Equations qui ne montent que jusque au quarré de quarré, ou au cube; & que toutes celles qui montent au quarré de quarré, se réduisent au quarré par le moyen de quelques autres qui ne montent que jusques au cube; & enfin qu'on peut ôter le second terme de celle-ci : en sorte qu'il n'y en a point qui ne se puisse réduire à quelqu'une de ces trois formes.

$$z^3 \propto * - pz + q.$$
$$z^3 \propto * + pz + q.$$
$$z^3 \propto * + pz - q.$$

Or si on a $z^3 \propto * - pz + q$, la regle dont Cardan attribuë l'invention à un nommé Scipio Ferreus nous apprend que la racine est,

$$\sqrt{C. + \tfrac{1}{2}q + \sqrt{\tfrac{1}{4}qq + \tfrac{1}{27}p^3}}$$
$$+ \sqrt{C. + \tfrac{1}{2}q + \sqrt{\tfrac{1}{4}qq + \tfrac{1}{27}p^3}}$$

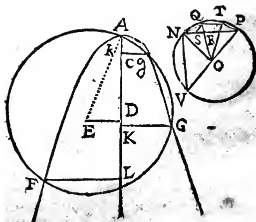
Comme aussi lorsqu'on a $z^3 \infty * + pz + q$, & que le quarré de la moitié du dernier terme est plus grand que le cube du tiers de la quantité connuë du penultiéme, une pareille regle nous apprend que la racine est,

$$\sqrt{C. + \tfrac{1}{2}q + \sqrt{\tfrac{1}{4}qq - \tfrac{1}{27}p^3}} + \sqrt{C. + \tfrac{1}{4}q - \sqrt{\tfrac{1}{4}qq - \tfrac{1}{27}p^3}}$$

D'où il paroît qu'on peut construire tous les Problêmes, dont les difficultez se réduisent à l'une de ces deux formes, sans avoir besoin des sections coniques pour autre chose que pour tirer les racines cubiques de quelques quantitez données, c'est à dire pour trouver deux moyennes proportionnelles entre ces quantitez & l'unité.

Puis si on a $z^3 \infty * + pz + q$, & que le quarré de la moitié du dernier terme ne soit point plus grand que le cube du tiers de la quantité connuë du penultiéme, en supposant le cercle NQPV, dont le demi diametre NO soit $\sqrt{\tfrac{1}{3}p}$, c'est à dire la moyenne proportionnelle entre le tiers de la quantité donnée p & l'unité, & supposant aussi la ligne NP inscrite dans ce cercle qui soit $\frac{3q}{p}$, c'est à dire qui

ſoit à l'autre quantité donnée q, comme l'unité eſt au tiers de p, il ne faut que diviſer chacun des deux arcs NQP & NVP en trois parties égales, & on aura NQ la ſubtenduë du tiers de l'un, & NV la ſubtenduë du tiers de l'autre, qui jointes enſemble compoſeront la racine cherchée.



Enfin ſi on a $z^3 \infty * pz - q$, en ſuppoſant derechef le cercle NQPV, dont le rayon NO ſoit $\sqrt{\frac{1}{3}p}$, & l'inſcrite NP ſoit $\frac{3p}{q}$, NQ la ſubtenduë du tiers de l'arc NQP ſera l'une des racines cherchées, & NV la ſubtenduë du

du tiers de l'autre arc sera l'autre. Au moins si le quarré de la moitié du dernier terme n'est point plus grand que le cube du tiers de la quantité connuë du penultiéme ; car s'il étoit plus grand, la ligne NP ne pourroit être inscrite dans le cercle, à cause qu'elle seroit plus longue que son diametre : ce qui seroit cause que les deux vrayes racines de cette équation ne seroient qu'imaginaires, & qu'il n'y en auroit de réelles que la fausse, qui, suivant la regle de Cardan, seroit

$$\sqrt{C.\ \tfrac{1}{2}q + \sqrt{\tfrac{1}{4}qq - \tfrac{1}{27}p^3}}$$
$$+ \sqrt{C.\ \tfrac{1}{2}q - \sqrt{\tfrac{1}{4}qq - \tfrac{1}{2}\,^3}}.$$

Au reste il est à remarquer que cette façon d'exprimer la valeur des racines par le rapport qu'elles ont aux côtez de certains cubes, dont il n'y a que le contenu qu'on connoisse, n'est en rien plus intelligible ny plus simple que de les exprimer par le rapport qu'elles ont aux subtenduës de certains arcs ou portions de cercles, dont le triple est donné : en sorte que toutes celles des Equations cubiques qui ne peuvent être exprimées par les regles de Cardan, le peuvent être au-

La façon d'exprimer la valeur de toutes les racines des Equations cubiques, & ensuite de toutes celles qui ne montent que jusques au quarré de quarré.

tant ou plus clairement par la façon ici proposée.

Car si par exemple on pense connoître la racine de cette Equation, $z^3 \infty * - qz + p$, à cause qu'on sçait qu'elle est composée de deux lignes, dont l'une est le côté d'un cube, duquel le contenu est $\frac{1}{2}q$ ajouté au côté d'un quarré, duquel derechef le contenu est $\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3$; & l'autre est le côté d'un autre cube, dont le contenu est la difference qui est entre $\frac{1}{2}q$, & le côté de ce quarré dont le contenu est $\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3$, qui est tout ce qu'on en apprend par la regle de Cardan. Il n'y a point de doute qu'on ne connoisse autant ou plus distinctement la racine de celle ci, $z^3 \infty * + q - p$, en la considerant inscrite dans un cercle, dont le demi diametre est $\sqrt{\frac{1}{3}p}$, & sçachant qu'elle y est la subtenduë d'un arc, dont le triple a pour sa subtenduë $\frac{3q}{p}$. Même ces termes sont beaucoup moins embarassez que les autres, & ils se trouveront beaucoup plus courts si on veut user de quelque chiffre particulier pour exprimer ces subtenduës, ainsi qu'on

fait du chiffre $\sqrt{}$C. pour exprimer le côté des cubes.

Et on peut enſuite de ceci exprimer les racines de toutes les Equations qui montent juſques au quarré de quarré par les regles ci-deſſus expliquées; en ſorte que je ne ſçache rien de plus à deſirer en cette matiere : car enfin la nature de ces racines ne permet pas qu'on les exprime en termes plus ſimples, ny qu'on les détermine par aucune conſtruction qui ſoit enſemble plus generale & plus facile.

Pourquoy les problêmes ſolides ne peuvent être conſtruits ſans les ſections coniques, ny ceux qui ſont plus compoſez ſans quelques autres lignes plus compoſées.

Il eſt vray que je n'ay pas encore dit ſur quelles raiſons je me fonde pour oſer ainſi aſſurer ſi une choſe eſt poſſible ou ne l'eſt pas; mais ſi on prend comment, par la methode dont je me ſers, tout ce qui tombe ſous la conſideration des Geometres ſe réduit à un même genre de Problêmes, qui eſt de chercher la valeur des racines de quelque Equation; on jugera bien qu'il n'eſt pas mal aiſé de faire un dénombrement de toutes les voyes par leſquelles on les peut trouver, qui ſoit ſuffiſant pour démontrer qu'on a choiſi la plus generale & la plus ſimple; & particulierement pour ce qui

eſt des Problêmes ſolides que j'ay dit ne pouvoir être conſtruits ſans qu'on y employe quelque ligne plus compoſée que la circulaire, c'eſt choſe qu'on peut aſſez trouver de ce qu'ils ſe réduiſent tous à deux conſtructions, en l'une deſquelles il faut avoir tout enſemble les deux points qui déterminent deux moyennes proportionnelles entre deux lignes données, & en l'autre les deux points qui diviſent en trois parties égales un arc donné; car dautant que la courbure du cercle ne dépend que d'un ſimple rapport de toutes ſes parties au point qui en eſt le centre, on ne peut auſſi s'en ſervir qu'à déterminer un ſeul point entre deux extrêmes, comme à trouver une moyenne proportionnelle entre deux lignes droites données, ou diviſer en deux un arc donné; au lieu que la courbure des ſections coniques dépendant toujours de deux diverſes choſes, peut auſſi ſervir à déterminer deux points differens.

Mais pour cette même raiſon, il eſt impoſſible qu'aucun des Problêmes qui ſont d'un degré plus compoſez que les ſolides, & qui préſuppoſent

l'invention de quatre moyennes proportionnelles, où la division d'un angle en cinq parties égales puissent être construits par aucune des sections coniques; c'est pourquoy je croiray faire en ceci tout le mieux qui se puisse, si je donne une regle generale pour les construire, en y employant la ligne courbe qui se décrit par l'intersection d'une Parabole & d'une ligne droite en la façon ci dessus expliquée ; car j'ose assurer qu'il n'y en a point de plus simple en la nature qui puisse servir à ce même effet, & vous avez vû comme elle suit immédiatement les sections coniques en cette question tant cherchée par les anciens, dont la solution enseigne par ordre toutes les lignes courbes qui doivent être reçûës en Geometrie.

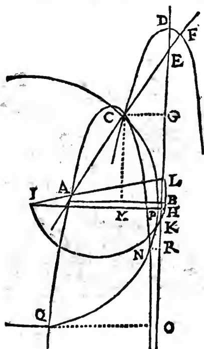
Façon generale pour construire tous les problêmes réduits à une Equation qui n'a point plus de six dimensions.

Vous sçavez déja comment lorsqu'on cherche les quantitez qui sont requises pour la construction de ces Problêmes, on les peut toujours réduire à quelque Equation qui ne monte que jusques au quarré de cube, ou au sursolide. Puis vous sçavez aussi comment en augmentant la valeur des racines de cette Equation, on peut

toujours faire qu'elles deviennent toutes vrayes, & avec cela que la quantité connuë du troisiéme terme soit plus grande que le quarré de la moitié de celle du second ; & enfin comment, si elle ne monte que jusques au sursolide, on là peut hausser jusques au quarré de cube, & faire que la place d'aucun de ses termes ne manque d'être remplie : or afin que toutes les difficultez dont il est ici question puissent être resoluës par une même regle, je desire qu'on fasse toutes ces choses, & par ce moyen qu'on les réduise toujours à une Equation de telle forme, $y^6 - py^5 + qy^4 - ry^3 + syy - ty + v \infty 0$, & en laquelle la quantité nommée q soit plus grande que le quarré de la moitié de celle qui est nommée p.

Puis ayant fait la ligne BK indéfiniement longue des deux côtez, & du point B ayant tiré la perpendiculaire AB, dont la longueur soit $\frac{1}{2}p$, il faut dans un plan séparé décrire une Parabole, comme CDF dont le côté droit principal soit $\sqrt{\frac{t}{\sqrt{v}} + q - \frac{1}{4}pp}$, que je nommeray n pour abreger. Aprés cela il faut poser le plan dans

lequel est cette Parabole sur celuy où sont les lignes AB & BK, en sorte



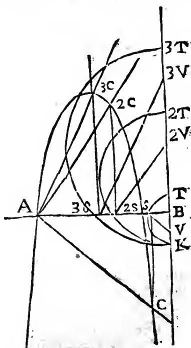
que son aissieu DE se rencontre justement au dessus de la ligne droite BK, & ayant pris la partie de cet aissieu qui est entre les points E & D égale à $\frac{2\sqrt{v}}{pn}$, il faut appliquer sur ce point E une longue regle, en telle façon qu'é-

tant aussi appliquée sur le point A du plan de dessous, elle demeure toujours jointe à ces deux points, pendant qu'on haussera ou baissera la Parabole tout le long de la ligne BK sur laquelle son aissieu est appliqué, au moyen de quoy l'intersection de cette Parabole & de cette regle qui se fera au point C, décrira la ligne courbe ACN, qui est celle dont nous avons besoin de nous servir pour la construction du Problême proposé; car aprés qu'elle est ainsi décrite, si on prend le point L en la ligne BK, du côté vers lequel est tourné le sommet de la Parabole, & qu'on fasse BL égale à DE, c'est à dire à $\frac{2\sqrt{v}}{pn}$; puis du point L vers B qu'on prenne en la même ligne BK, la ligne LH, égale à $\frac{t}{2\sqrt{v}}$; & que du point H ainsi trouvé on tire à angles droits du côté qu'est la courbe ACN, la ligne HI, dont la longueur soit $\frac{r}{2nn} + \frac{\sqrt{v}}{nn} + \frac{pt}{4nn\sqrt{v}}$, qui pour abreger sera nommée $\frac{m}{nn}$; & aprés ayant joint les points L & I, qu'on décrive le cercle LPI, dont

IL ſoit le diametre, & qu'on inſcrive en ce cercle la ligne L P, dont la longueur ſoit $\frac{\sqrt{s}+p\sqrt{v}}{nn}$: puis enfin du centre I par le point P ainſi trouvé qu'on décrive le cercle P C N. Ce cercle coupera ou touchera la ligne courbe A C N en autant de points qu'il y aura de racines en l'Equation : en ſorte que les perpendiculaires tirées de ces points ſur la ligne B K, comme C G, N R, Q O & ſemblables ſeront les racines cherchées, ſans qu'il y ait aucune exception ny aucun défaut en cette regle. Car ſi la quantité s étoit ſi grande à proportion des autres p, q, r, t, & v, que la ligne L P ſe trouvât plus grande que le diametre du cercle I L, en ſorte qu'elle n'y pût être inſcrite, il n'y auroit aucune racine en l'Equation propoſée qui ne fût imaginaire : non plus que ſi le cercle I P étoit ſi petit, qu'il ne coupât la courbe A C N en aucun point ; & il la peut couper en ſix differens, ainſi qu'il peut y avoir ſix diverſes racines en l'Equation ; mais lorſqu'il la coupe en moins, cela témoigne qu'il y a quelques unes de ces racines qui ſont égales

entre elles, ou bien qui ne sont qu'imaginaires.

Que si la façon de tracer la ligne A C N par le mouvement d'une Para-

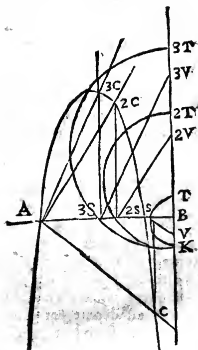


bole vous semble incommode, il est aisé de trouver plusieurs autres moyens pour la décrire. Comme si ayant les mêmes quantitez que devant pour A B & B L, & la même pour B K

qu'on avoit posée pour le côté droit principal de la Parabole, on décrit le demi cercle KST, dont le centre soit pris à discretion dans la ligne BK, en sorte qu'il coupe quelque part la ligne AB, comme au point S, & que du point T où il finit, on prenne vers K la ligne TV égale à BL, puis ayant tiré la ligne SV qu'on en tire une autre qui luy soit parallele par le point A, comme AC, & qu'on en tire aussi une autre par S, qui soit parallele à BK, comme SC; le point C où ces deux paralleles se rencontrent, sera l'un de ceux de la ligne courbe cherchée; & on en peut trouver en même sorte autant d'autres qu'on en desire.

Or la démonstration de tout ceci est assez facile; car appliquant la regle AE avec la Parabole FD sur le point C, comme il est certain qu'elles peuvent y être appliquées ensemble, puisque ce point C est en la courbe ACN qui est décrite par leur intersection; si CG se nomme y, GD sera $\frac{yy}{n}$, à cause que le côté droit qui est n est à CG, comme CG à GD, & ôtant

DE qui eſt $\frac{2\sqrt{v}}{pn}$ de GD, on a $\frac{yy}{n} - \frac{2\sqrt{v}}{pn}$ pour GE; puis à cauſe que AB eſt à BE, comme CG eſt à GE, AB étant $\frac{1}{2}p$, BE eſt $\frac{py}{2n} - \frac{\sqrt{v}}{ny}$.



Et tout de même en ſuppoſant que le point C de la courbe a été trouvé par l'interſection des lignes droites

SC parallele à BK, & AC parallele à SV; SB qui est égale à CG est y, & BK étant égale au côté droit de la Parabole que j'ay nommé n, BT est $\frac{yy}{n}$; car comme KB est à BS, ainsi BS est à BT; & TV étant la même que BL, c'est à dire $\frac{2\sqrt{v}}{pn}$ BV est $\frac{yy}{n} - \frac{2\sqrt{v}}{pn}$; & comme SB est à BV, ainsi AB est à BE, qui est par consequent $\frac{py}{2n} - \frac{\sqrt{v}}{ny}$ comme devant, d'où on voit que c'est une même ligne courbe qui se décrit en ces deux façons.

Aprés cela, parce que BL & DE sont égales, DL & BE le sont aussi; de façon qu'ajoûtant LH qui est $\frac{t}{2\sqrt{v}}$ à DL qui est $\frac{py}{2n} - \frac{\sqrt{v}}{ny}$, on a la toute DH qui est $\frac{py}{2n} - \frac{\sqrt{v}}{ny} + \frac{t}{2n\sqrt{v}}$, & en ôtant GD qui est $\frac{yy}{n}$ on a GH qui est $\frac{py}{2n} - \frac{\sqrt{v}}{ny} + \frac{t}{2n\sqrt{v}} - \frac{yy}{n}$; ce que j'écris par ordre en cette sorte GH

$$\propto \frac{-y^3 + \frac{1}{2}pyy + \frac{ty}{2\sqrt{v}} - \sqrt{v}.}{ny}$$

Et le quarré de GH est,

$$\frac{y^6 \; p y^5 \left.\begin{array}{l} -\frac{t}{\sqrt{v}} \\ +\frac{1}{4} pp \end{array}\right\} y^4 \left.\begin{array}{l} +2\sqrt{v} \\ +\frac{pt}{2\sqrt{v}} \end{array}\right\} y^3 \left.\begin{array}{l} -p\sqrt{v} \\ +\frac{tt}{4v} \end{array}\right\} yy - ty + v}{nnyy}$$

& en quelque autre endroit de cette ligne courbe qu'on veüille imaginer le point C, comme vers N ou vers Q, on trouvera toujours que le quarré de la ligne droite qui est entre le point H & celuy où tombe la perpendiculaire du point C sur BH, peut être exprimé en ces mêmes termes, & avec les mêmes signes + & —.

De plus IH étant $\frac{m}{nn}$, & LH étant $\frac{tt}{2n\sqrt{v}}$, IL est $\sqrt{\frac{mm}{n^4} + \frac{tt}{2n\sqrt{v}}}$, à cause de l'angle droit IHL, & LP étant $\sqrt{\frac{s}{nn} + \frac{p\sqrt{v}}{nn}}$, IP ou IC est, $\sqrt{\frac{mm}{n} + \frac{tt}{4nnv} - \frac{s}{nn} - \frac{t\sqrt{v}}{nn}}$, à cause aussi de l'angle droit IPL; puis ayant fait CM perpendiculaire sur IH, IM est la difference qui est entre IH, & HM ou CG, c'est à dire entre $\frac{m}{nn}$ & y, en sorte que son quarré est

toujours $\frac{mm}{n^4} - \frac{2my}{nn} + yy$, qui étant ôté du quarré de IC, il reste $\frac{tt}{4nnv} - \frac{s}{nn} - \frac{p\sqrt{v}}{nn} + \frac{2my}{nn} - yy$, pour

le quarré de CM qui est égal au quarré de GH déja trouvé, ou bien en faisant que cette somme soit divisée comme l'autre par $nnyy$, on a

$$\frac{-nny^4 + 2my^3 - p\sqrt{v}\,yy - syy + \frac{tt}{4v}yy}{nnyy};$$

puis remettant $\frac{t}{\sqrt{v}}y^4 + qy^4 - \frac{1}{4}ppy^4$ pour nny^4, & $ry^3 + 2\sqrt{v}\,y^3 + \frac{pt}{2\sqrt{v}}y^3$ pour $2my^3$, & multipliant l'une & l'autre somme par $nnyy$, on a

$$y^6 - py^5 \left.\begin{matrix} -\frac{t}{\sqrt{v}} \\ +\frac{1}{4}pp \end{matrix}\right\} y^4 \left.\begin{matrix} +2\sqrt{v} \\ +\frac{pt}{2\sqrt{v}} \end{matrix}\right\} y^3 \left.\begin{matrix} -p\sqrt{v} \\ +\frac{tt}{4v} \end{matrix}\right\} yy - ty + v$$

égal à

$$\left.\begin{matrix} -\frac{t}{\sqrt{v}} \\ -q \\ +\frac{1}{4}pp \end{matrix}\right\} y^4 \left.\begin{matrix} +r \\ +2\sqrt{v} \\ +\frac{pt}{2\sqrt{v}} \end{matrix}\right\} y^3 \left.\begin{matrix} -p\sqrt{v} \\ -s \\ +\frac{tt}{4v} \end{matrix}\right\} yy$$

c'est à dire qu'on a,

$$y^6 - py^5 + qy^4 - ry^3 + syy - ty + v \infty 0,$$

d'où il paroît que les lignes CG, NR, QO, & semblables sont les racines de cette Equation, qui est ce qu'il falloit démontrer.

Ainsi donc si on veut trouver quatre moyennes proportionnelles entre les lignes a & b, ayant posé x pour la premiere, l'Equation est $x^5 * * * * - a^4 b \infty 0$, ou bien $x^6 * * * * - a^4 bx * \infty 0$; & faisant $y - a \infty x$ il vient,

$y^6 - 6ay^5 + 15aay^4 - 20a^3y^3 + 15a^4yy \left.\begin{matrix} -6a^5 \\ -a^4b \end{matrix}\right\} y \begin{matrix} +a^6 \\ +a^5b \end{matrix} \propto 0$, c'est pourquoy il faut prendre $3a$ pour la ligne AB, & $\frac{\sqrt{6a^3+aab}}{\sqrt{aa+ab}} + 6aa$ pour BK, où le côté droit de la Parabole que j'ay nommé n; & $\frac{2a}{3n}\sqrt{aa+ab}$ pour DE ou BL; & aprés avoir décrit la ligne courbe ACN sur la mesure de ces trois, il faut faire LH, $\propto \frac{6a^3+aab}{2n\sqrt{aa+ab}}$, & HI $\propto$ $\frac{10a^3}{nn} + \frac{aa}{nn}\sqrt{aa+ab} + \frac{18a^4+3a^3b}{2nn\sqrt{aa+ab}}$, & LP $\propto$ $\frac{\sqrt{15a^4+6a^3\sqrt{aa+ab}}}{nn}$; car le cercle qui ayant son centre au point I, passera par le point P ainsi trouvé, coupera la courbe aux deux points C & N, desquels ayant tiré les perpendiculaires NR & CG, si la moindre NR est ostée de la plus grande CG, le reste sera x, la premiere des quatre moyennes proportionnelles cherchées.

Il est aisé en même façon de diviser un angle en cinq parties égales, & d'inscrire une figure d'onze ou treize côtez égaux dans un cercle, & de

trouver une infinité d'autres exemples de cette regle.

Toutefois il est à remarquer qu'en plusieurs de ces exemples, il peut arriver que le cercle coupe si obliquement la parabole du second genre, que le point de leur intersection soit difficile à reconnoître ; & ainsi que cette construction ne soit pas commode pour la pratique. A quoy il seroit aisé de remedier en composant d'autres regles à l'imitation de celle-ci, comme on en peut composer de mille sortes.

Mais mon dessein n'est pas de faire un gros livre, & je tâche plûtôt de comprendre beaucoup en peu de mots ; comme on jugera peut-être que j'ay fait, si on considere qu'ayant réduit à une même construction tous les Problêmes d'un même genre, j'ay tout ensemble donné la façon de les réduire à une infinité d'autres diverses, & ainsi de resoudre chacun d'eux en une infinité de façons. Puis outre cela qu'ayant construit tous ceux qui sont plans, en coupant d'un cercle une ligne droite, & tous ceux qui sont solides, en coupant aussi d'un cercle une Parabole ; & enfin tous ceux qui sont d'un degré plus com-

posez, en coupant tout de même d'un cercle une ligne qui n'est que d'un degré plus composée que la Parabole ; il ne faut que suivre la même voye pour construire tous ceux qui sont plus composez à l'infini : car en matiere de progressions Mathematiques, lorsqu'on a les deux ou trois premiers termes, il n'est pas mal aisé de trouver les autres. Et j'espere que nos neveux me sçauront gré, non seulement des choses que j'ai ici expliquées, mais aussi de celles que j'ai obmises volontairement, afin de leur laisser le plaisir de les inventer.

FIN.

APPROBATION.

J'AY lû par l'ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, les trois Volumes de Lettres de Descartes, son *Homme, avec les Remarques de Loüis de la Forge ;* son Traité *des Passions de l'Ame ;* ses *Principes ;* sa *Géométrie .* & le Traité *de l'Esprit de l'Homme*, par Loüis de la Forge. Tous ces Ouvrages étoient devenus rares en François ; leur réimpression en cette Langue les rendant plus communs, fera beaucoup de plaisir au Public. A Paris, le 10 Fevrier 1723. SAURIN.



TABLE DES MATIERES de la Geometrie.

LIVRE PREMIER.

Des Problêmes qu'on peut construire n'y employant que des cercles & des lignes droites.

LIVRE SECOND.

De la nature des lignes courbes.

LIVRE TROISIE'ME.

De la construction des Problêmes solides ou plus que solides.

Fin de la Table.





